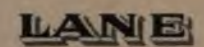
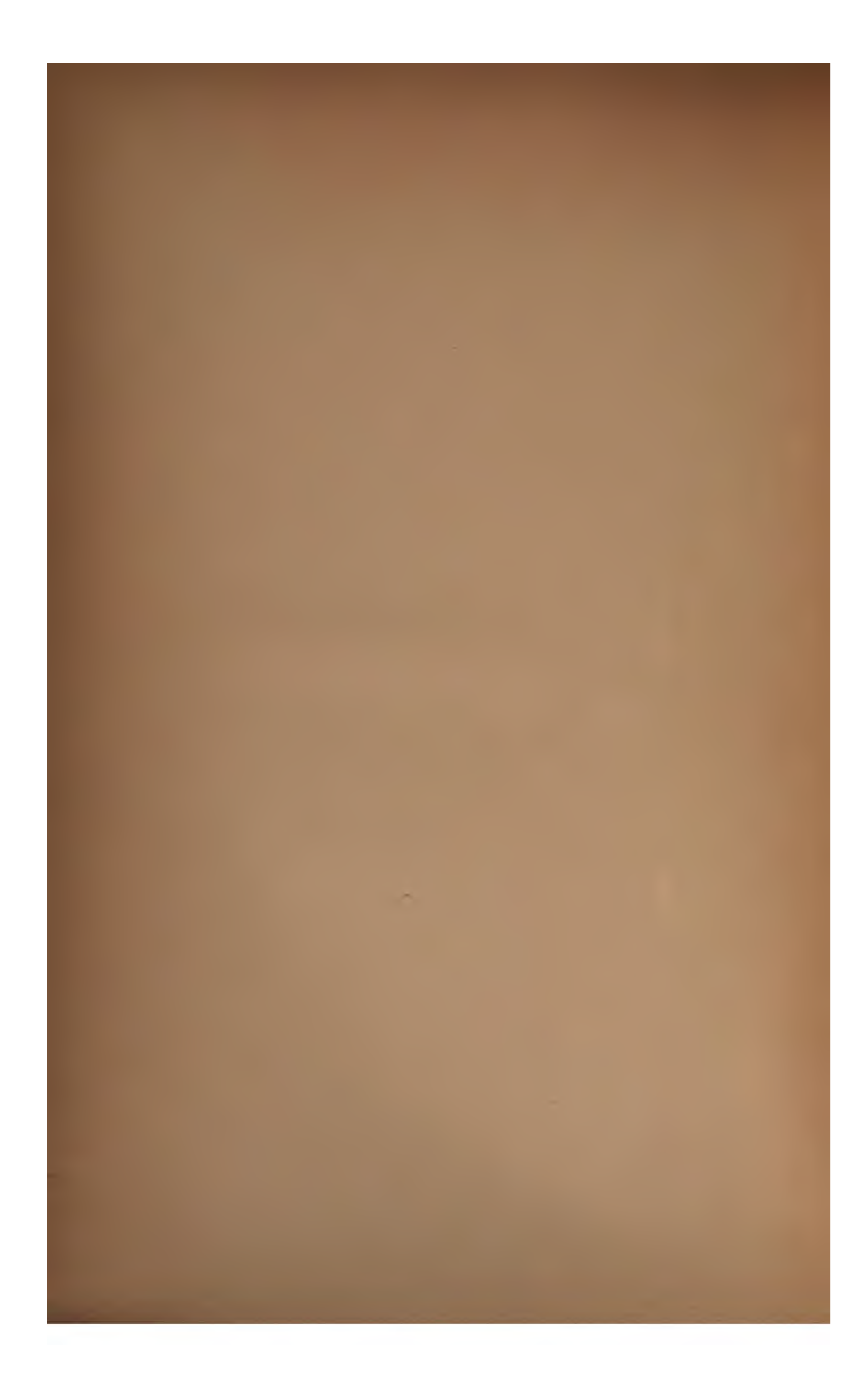

LANE MEDICAL LIBRARY STANFORD
H125 .E88 21 STOR
Real-Encyclopadie der gesammten Heilkun







REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN HEILKUNDE.

EINUNDZWANZIGSTER BAND.

Verbände — Zymose.

Nachträge und Ergänzungen:

Abasie — Gynäko-Elektrotherapie.

REAL-ENCYCLOPÄDIE

DER

GESAMMTEN HEILKUNDE.

MEDICINISCH-CHIRURGISCHES

HANDWÖRTERBUCH

FÜR PRAKTISCHE ÄRZTE.

HERAUSGEGEBEN

VON

PROF. DR. ALBERT EULENBURG
in BERLIN.

Mit zahlreichen Illustrationen in Holzschnitt.

Zweite umgearbeitete und vermehrte Auflage.

EINUNDZWANZIGSTER BAND.

Verbände — Zymose.

Nachträge und Ergänzungen:

Abasie — Gynäko-Elektrotherapie.

WIEN UND LEIPZIG.
Urban & Schwarzenberg.
1890.

Verzeichniss der Mitarbeiter.

1.	*Prof. Dr.* **Adamkiewicz**	Krakau	Allg. Pathologie.
2.	*Hofrath Prof. Dr.* **Albert**, *Director d. chir. Klinik*	Wien	Chirurgie.
3.	*Prof. Dr.* **Arndt**, *Director der psychiatr. Klinik*	Greifswald	Psychiatrie.
4.	*Prof. Dr.* **Leop. Auerbach**	Breslau	Physiologie.
5.	*Weil. Prof. Dr.* **Auspitz**	Wien	Hautkrankheiten.
6.	*San.-Rath Dr.* **Baer**, *Bezirksphysicus und Oberarzt am Strafgefängnisse Plötzensee*	Berlin	Hygiene u. Medicinalpolizei.
7.	*Docent Dr.* **B. Baginsky**	Berlin	Ohrenkrankheiten.
8.	*Prof. Dr.* **Bandl**	Wien	Gynäcologie.
9.	*Geh. Ober-Med.-Rath Prof. Dr.* **Bardeleben**, *Director der chirurg. Klinik*	Berlin	Chirurgie.
10.	*Prof. Dr.* **Karl Bardeleben**, *Prosector des anat. Instituts*	Jena	Anatomie u. Histolog.
11.	*Docent Dr.* **G. Behrend**	Berlin	Dermatol. u. Syphilis.
12.	*Prof. Dr.* **Benedikt**	Wien	Neuropathologie.
13.	*Weil. Prof. Dr.* **Berger**	Breslau	Neuropathologie.
14.	*Reg.-Rath Prof. Dr.* **Bernatzik**	Wien	Arzneimittellehre.
15.	*Prof. Dr.* **Bernhardt**	Berlin	Neuropathologie.
16.	*Prof. Dr.* **Binswanger**, *Director der psychiatrischen Klinik*	Jena	Neuropathologie und Psychiatrie.
17.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Binz**, *Director des pharmacol. Instituts*	Bonn	Arzneimittellehre.
18.	*Med.-Rath Prof. Dr.* **Birch-Hirschfeld**, *Director des patholog. Instituts*	Leipzig	Allg. Pathologie und pathol. Anatomie.
19.	*Prof. Dr.* **v. Blumenstok**	Krakau	Gerichtliche Medicin.
20.	*Hofrath Prof. Dr.* **K. Böhm**, *Director des allgem. Krankenhauses*	Wien	Hygiene.
21.	*Dr.* **Maxim. Bresgen**	Frankfurt a. M.	Nasen- und Rachenkrankheiten.
22.	*Dr.* **Anton Bum**, *Redacteur der Wiener Med. Presse*	Wien	Chirurgie u. Massage.
23.	*Prof. Dr.* **Busch**, *Director des zahnärztlichen Instituts*	Berlin	Chirurgie (Mund- und Zahnkrankheiten).
24.	*Prof. Dr.* **H. Chiari**, *Director des pathol. Instituts*	Prag	Pathol. Anatomie.
25.	*Prof. Dr.* **H. Cohn**	Breslau	Augenkrankheiten.
26.	*Dr.* **Edinger**	Frankfurt a. M.	Innere Medicin.
27.	*San.-Rath Dr.* **Ehrenhaus**	Berlin	Pädiatrik.
28.	*Prof. Dr.* **Eichhorst**, *Director der med. Klinik*	Zürich	Innere Medicin.
29.	*Primararzt Docent Dr.* **Englisch**	Wien	Chirurgie (Harnorgane).
30.	*Prof. Dr.* **A. Eulenburg**	Berlin	Neuropathologie und Elektrotherapie.
31.	*Prof. Dr.* **Ewald**, *dir. Arzt am Augusta-Hospital*	Berlin	Innere Medicin.
32.	*Prof. Dr.* **A. Fraenkel**, *dir. Arzt am städt. Krankenhause auf dem Urban*	Berlin	Innere Medicin.
33.	*San.-Rath Prof. Dr.* **B. Fraenkel**, *Director der Poliklinik für Hals- und Nasenkrankheiten*	Berlin	Kehlkopfkrankheiten.
34.	*Oberstabsarzt Dr.* **H. Frölich**	Leipzig	Militärsanitätswesen.
35.	*Prof. Dr.* **Karl Frommann**	Jena	Embryologie.
36.	*Prof. Dr.* **Fürbringer**, *Director des städtischen Krankenhauses Friedrichshain*	Berlin	Innere Medicin und Pädiatrik.
37.	*Prof. Dr.* **Gad**, *Abtheilungsvorstand am physiol. Institute*	Berlin	Physiologie.
38.	*Prof. Dr.* **Geber**	Klausenburg	Hautkrankheiten.
39.	*Docent Dr.* **W. Goldzieher**	Budapest	Augenheilkunde.
40.	*Dr.* **Greulich**	Berlin	Gynäcologie.
41.	*Docent Dr.* **Grünfeld**	Wien	Syphilis.
42.	*Med.-Rath Docent Dr.* **P. Güterbock**	Berlin	Chirurgie.

43.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Gurlt**	Berlin	**Chirurgie.**
44.	*San.-Rath Docent Dr.* **P. Guttmann**, *Director des städtischen Krankenhauses Moabit*	Berlin	**Innere Medicin.**
45.	*Prof. Dr.* **Heubner**, *Dir. der Districts-Poliklinik*	Leipzig	**Innere Medicin.**
46.	*Prof. Dr.* **Hirschberg**	Berlin	**Augenkrankheiten.**
47.	*Weil. Docent Dr.* **Hock**	Wien	**Augenkrankheiten.**
48.	*Hofrath Prof. Dr.* **E. v. Hofmann**	Wien	**Gerichtliche Medicin.**
49.	*Primararzt Prof. Dr.* **Hofmokl**	Wien	**Chirurgie.**
50.	*Prof. Dr.* **Hollaender**	Halle	**Zahnkrankheiten.**
51.	*Prof. Dr.* **Th. Husemann**	Göttingen	**Arzneimittellehre.**
52.	*Prof. Dr.* **v. Jaksch**	Prag	**Innere Medicin.**
53.	*Prof. Dr.* **Kaposi**, *Director der derm. Klinik*	Wien	**Hautkrankheiten.**
54.	*Med.-Rath Prof. Dr.* **Kisch**	Marienbad-Prag	**Balneologie u. Gynäcologie.**
55.	*Prof. Dr.* **Klebs**, *Director des pathol. Instituts*	Zürich	**Allg. Pathologie und path. Anatomie.**
56.	*Docent Dr.* **S. Klein**	Wien	**Augenkrankheiten.**
57.	*Prof. Dr.* **Kleinwächter**	Czernowitz	**Geburtshilfe.**
58.	*Prof. Dr.* **Klemensiewicz**	Graz	**Allg. Pathologie.**
59.	*San.-Rath Dr.* **Th. Knauthe**	Dresden früher Meran	**Innere Medicin.**
60.	*Kgl. Rath Prof. Dr.* **v. Korányi**, *Director der med. Klinik*	Budapest	**Innere Medicin.**
61.	*Prof. Dr.* **Julius Kratter**	Innsbruck	**Gerichtliche Medicin.**
62.	*Geh San.-Rath Prof. Dr.* **Küster**, *dir. Arzt am Augusta-Hospital*	Berlin	**Chirurgie.**
63.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Landois**, *Director d. physiol. Instituts*	Greifswald	**Physiologie.**
64.	*Docent Dr.* **Langgaard**, *Assistent am pharmacol. Institute*	Berlin	**Arzneimittellehre.**
65.	*Dr.* **Lersch**, *Bade-Inspector*	Aachen	**Balneologie.**
66.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **G. Lewin**, *Director der Klinik für syphilitische Krankheiten*	Berlin	**Dermatologie und Syphilis.**
67.	*Docent Dr.* **L. Lewin**	Berlin	**Arzneimittellehre.**
68.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Leyden**, *Director der med. Klinik*	Berlin	**Innere Medicin.**
69.	*Prof. Dr.* **O. Liebreich**, *Director des pharmacol. Instituts*	Berlin	**Arzneimittellehre.**
70.	*Prof. Dr.* **Loebisch**, *Vorstand des Laboratoriums für med. Chemie*	Innsbruck	**Medicinische Chemie.**
71.	*Dr.* **Löbker**	Bochum	**Chirurgie.**
72.	*Prof. Dr.* **Lorenz**	Wien	**Orthopädie.**
73.	*Prof. Dr.* **Lucae**, *Director der königl. Universitäts-Ohrenklinik*	Berlin	**Ohrenkrankheiten.**
74.	*Hofrath Prof. Dr.* **E. Ludwig**, *Vorstand des Laboratoriums für med. Chemie*	Wien	**Medicinische Chemie.**
75.	*Prof. Dr.* **Marchand**, *Dir. des pathol. Instituts*	Marburg	**Path. Anatomie.**
76.	*Docent Dr.* **A. Martin**	Berlin	**Gynäcologie.**
77.	*Prof. Dr.* **Mendel**	Berlin	**Psychiatrie.**
78.	*Prof. Dr.* **Monti**	Wien	**Pädiatrik.**
79.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Mosler**, *Director der med. Klinik*	Greifswald	**Innere Medicin.**
80.	*Prof. Dr.* **H. Munk**	Berlin	**Physiologie.**
81.	*Docent Dr.* **J. Munk**	Berlin	**Physiologie u. medic. Chemie.**
82.	*San.-Rath Dr.* **A. Oldendorff**	Berlin	**Medicinalstatistik.**
83.	*Docent Dr.* **Oppenheim**, *Assistenzarzt der Nervenklinik am Charité-Krankenhause*	Berlin	**Neuropathologie.**
84.	*Primararzt San.-Rath Docent Dr.* **Oser**	Wien	**Magenkrankheiten.**
85.	*San.-Rath Dr.* **Pauly**	Posen	**Chirurgie.**
86.	*Docent Dr.* **Peiper** *Assistent der med. Klinik*	Greifswald	**Innere Medicin.**
87.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Pelmann**, *Director der psychiatr. Klinik*	Bonn	**Psychiatrie.**
88.	*Docent Dr.* **Perl**	Berlin	**Balneologie.**
89.	*Prof. Dr.* **A. Pick**, *Director der psychiatr. Klinik*	Prag	**Psychiatrie u. Neuropathologie.**
90.	*Prof. Dr.* **A. Politzer**	Wien	**Ohrenkrankheiten.**
91.	*Prof. Dr. Freiherr* **v. Preuschen von und zu Liebenstein**	Greifswald	**Gynäcologie.**
92.	*Hofrath Prof. Dr.* **W. Preyer**	Berlin	**Physiologie.**

93.	*Prof. Dr.* **Přibram**, *Director der med. Klinik*	Prag	Innere Medicin.
94.	*Oberstabsarzt Prof. Dr.* **Rabl-Rückhard**	Berlin	Anatomie.
95.	*Prof. Dr.* **Reichardt**, *Director des agricultur-chemischen Institutes*	Jena	Hygiene.
96.	*Docent Dr.* **E. Remak**	Berlin	Neuropathologie und Elektrotherapie.
97.	*Weil. Geh. San.-Rath Dr.* **Reumont**	Aachen	Balneologie.
98.	*Prof. Dr.* **v. Reuss**	Wien	Augenkrankheiten.
99.	*San.-Rath Docent Dr.* **L. Riess**	Berlin	Innere Medicin.
10	*Reg.-Rath Prof. Dr.* **Alex. Rollett**, *Director des physiolog. Instituts*	Graz	Physiologie.
101.	*Prof. Dr.* **Rosenbach**, *Oberarzt am Allerheiligen-Hospital*	Breslau	Innere Medicin.
102.	*Weil. Prof. Dr.* **M. Rosenthal**	Wien	Neuropathologie.
103.	*Prof. Dr.* **Samuel**	Königsberg	Allg. Pathologie und Therapie.
104.	*Med.-Rath Docent Dr.* **W. Sander**, *Director der städtischen Irren-Siechenanstalt*	Daldorf bei Berlin	Psychiatrie.
105.	*Prof. Dr.* **Fr. Schauta**, *Dir. der geburtsh. Klinik*	Prag	Geburtshilfe.
106.	*Docent Dr.* **Jul. Scheff** *jun.*	Wien	Mundkrankheiten.
107.	*Prof. Dr.* **Scheuthauer**	Budapest	Path. Anatomie.
108.	*Docent Dr.* **Ed. Schiff**	Wien	Dermatologie und Syphilis.
109.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Schirmer**, *Director der ophthalmiatrischen Klinik*	Greifswald	Augenkrankheiten.
110.	*Geh. Med.-Rath. Prof. Dr.* **Schmidt-Rimpler**, *Director der ophthalmiatrischen Klinik*	Marburg	Augenkrankheiten.
111.	*Dr.* **Th. Schott**	Nauheim	Herzkrankheiten
112.	*Dr.* **Josef Schreiber**	Aussee	Mechanotherapie.
113.	*Prof. Dr.* **M. Schüller**	Berlin	Chirurgie.
114.	*Prof. Dr.* **H. Schulz**, *Director d. pharmacol. Instituts*	Greifswald	Arzneimittellehre.
115.	*Dr.* **Schwabach**	Berlin	Ohrenkrankheiten.
116.	*Prof. Dr.* **Schwimmer**	Budapest	Hautkrankheiten.
117.	*Prof. Dr.* **Seeligmüller**	Halle	Neuropathologie.
118.	*Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Senator**, *dir. Arzt am Charité-Krankenhause und Director der med. Universitäts-Poliklinik*	Berlin	Innere Medicin.
119.	*Prof. Dr.* **Soltmann**	Breslau	Pädiatrik.
120.	*Prof. Dr.* **Sommer**, *Prosector*	Greifswald	Anatomie.
121.	*Prof. Dr.* **Sonnenburg**, *Director des städtischen Krankenhauses Moabit*	Berlin	Chirurgie.
122.	*Weil. Prof. Dr.* **Soyka**	Prag	Hygiene.
123.	*Geh. San.-Rath Prof. Dr.* **Tobold**	Berlin	Kehlkopfkrankheiten.
124.	*Prof. Dr.* **J. Uffelmann**, *Director des hygienischen Instituts*	Rostock	Hygiene.
125.	*Hofrath Prof. Dr.* **Vogl**, *Director d. pharmacogn. Instituts*	Wien	Arzneimittellehre.
126.	*Weil. Prof. Dr.* **P. Vogt**	Greifswald	Chirurgie.
127.	*Prof. Dr.* **Weigert**	Frankfurt a. M.	Path. Anatomie.
128.	*Reg.- und Med.-Rath Dr.* **Wernich**	Cöslin	Med. Geographie, Endemiol. u. Hygiene.
129.	*Weil. Geh. Med.-Rath Prof. Dr.* **Westphal**, *Director der psychiatrischen und Nerven-Klinik*	Berlin	Psychiatrie u. Nervenkrankheiten.
130.	*Kais. Rath Prof. Dr.* **Winternitz**	Wien	Hydrotherapie.
131.	*Prof. Dr.* **Woelfler**, *Director der chirurg. Klinik*	Graz	Chirurgie.
132.	*Prof. Dr.* **J. Wolff**	Berlin	Chirurgie.
133.	*Stabsarzt a. D. Dr.* **Wolzendorff**	Wiesbaden	Chirurgie.
134.	*Docent Dr.* **Max v. Zeissl**	Wien	Dermatologie und Syphilis.
135.	*Prof. Dr.* **E. Zuckerkandl**, *Director des anatom. Instituts*	Wien	Anatomie.
136.	*Prof. Dr.* **W. Zuelzer**	Berlin	Innere Medicin.

V.

Verbände. Die Verbände werden eingetheilt in 1. einfache umhüllende oder deckende Verbände, 2. feststellende, 3. ziehende, 4. drückende Verbände.

I. Die einfachen Verbände werden mit Hilfe von Binden, Tüchern oder Heftpflasterstreifen angelegt und dienen, ausser zur Umhüllung und Bedeckung des kranken Theiles, zur Befestigung von Umschlägen, Salben, Pflastern etc. (siehe Literatur).

Die einfachen Binden sind Streifen aus Leinwand, Baumwolle, Wolle oder Gaze. (Der Gummibinden wird später gedacht werden.) Die Länge (1—10 Meter) und Breite (2—8 Cm.) der einfachen Binden richtet sich nach der Grösse des zu umwickelnden Theiles und dem Zwecke, welchem sie dienen sollen.

Die leinenen Binden, früher die weitaus gebräuchlichsten, müssen aus weicher, jedoch genügend fester Leinwand hergestellt und nach dem Faden geschnitten sein; sie dürfen keine drückenden Nähte oder Ränder haben. Binden aus neuer, ungewaschener Leinwand sind hart, legen sich schlecht an und lockern sich in Folge ihrer Glätte und geringen Dehnbarkeit leicht. Die nasse Binde legt sich besser an als die trockene, aber sie lockert sich nach dem Trockenwerden. Die trocken angelegte, nachher befeuchtete Binde verkürzt sich und übt mithin einen stärkeren Druck aus. Das hat man sich zunutze gemacht, um durch Einwickelung mit einfachen leinenen Binden, nach vorheriger Erhebung des Theiles, künstliche Blutleere zu erzeugen. — Dauerhafter, aber auch theuerer und härter sind die gewirkten Binden.

Die wollene (Flanell-) Binde ist dehnbarer, elastischer als die leinene und legt sich leichter an; die einzelnen Gänge haften vermöge ihrer rauhen Oberfläche fester aneinander und lockern sich daher weniger leicht; sie sind theuer, verlieren sehr durch die Wäsche und halten warm.

Die Gazebinde, aus appretirter (gestärkter) oder nicht appretirter Gaze bereitet, hat die leinene Binde fast ganz verdrängt; sie wird vor dem Gebrauche angefeuchtet, legt sich leicht und glatt an, die einzelnen Gänge der appretirten Gaze kleben vermöge der ihnen anhaftenden Stärke fest aneinander und bilden, getrocknet, eine Art Kleisterverband. Binden aus nicht appretirter Gaze lassen sich schlecht handhaben, fasern an den Rändern aus den Rändern aus und die einzelnen Gänge verkleben nicht miteinander. Die Grössen der zum antiseptischen Verbande gebrauchten Gazebinden sind: für den Rumpf 12 Cm. breit, 10 Meter lang; für den Kopf 8 Cm. breit, 6 Meter lang; ebenso für Arme und Beine; für die Finger 3 Cm. breit und 4 Meter lang.

Der Gazebinde ähnlich, aber aus stärkerem Gewebe und daher haltbarer als jene, ist die Cambricbinde, welche ungestärkt in den Handel kommt, sich mehrmals waschen lässt und für den täglichen Gebrauch der Praxis vorzüglich geeignet ist.

An jeder Binde unterscheidet man den mittleren Theil als den Grund und die Enden als Köpfe. Ist die Binde von einem zum anderen Ende zu einer

einzigen Rolle aufgewickelt, so nennt man sie einköpfig; sind beide Enden für sich aufgerollt, so dass der zwischen ihnen liegende mittlere Theil frei bleibt, dann nennt man sie zweiköpfig.

Um eine Binde gut und elegant anlegen zu können, muss dieselbe fest aufgewickelt sein. Letzteres geschieht in folgender Weise (Fig. 1): Zunächst wickelt man mit beiden Händen das den Kern der künftigen Rolle bildende Ende zu einem kleinen Cylinder auf, fasst denselben dann mit der rechten Hand, so dass der Daumen auf der einen, die übrigen Finger auf der anderen Schmalseite (Kante) liegen und zieht das freie Ende zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand durch. Während nun die Rechte den in der linken Hohlhand ruhenden Cylinder von links nach rechts um seine Achse dreht und somit das freie Ende mehr und mehr aufwickelt, übt die Linke an diesem einen Zug nach der entgegengesetzten Richtung hin aus. — Bei grösserem Bedarf bedient man sich zum Aufrollen der Binden besonderer Maschinen, wie solche von TROSCHEL, v. BRUNS u. A. erfunden worden sind. Dieselben bestehen im Wesentlichen aus einer Kurbel, durch welche die zum Aufwickeln der Binde bestimmte Metallachse in Drehbewegung gesetzt wird.

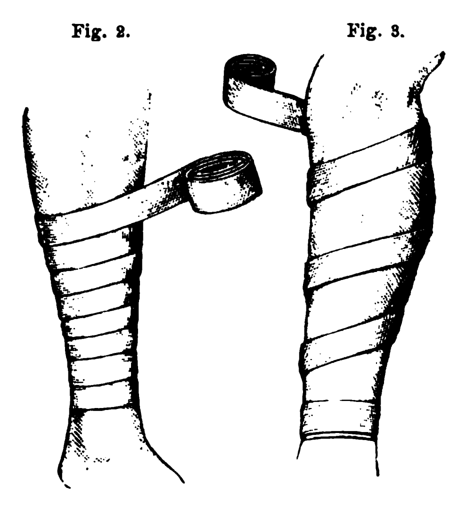
Fig. 1.



Beim Anlegen einer Binde stellt man sich womöglich vor den Kranken, jedenfalls aber so, dass man in der Bewegung seiner Hände unbehindert ist. Die Bindenrolle fasst man wie beim Aufwickeln, aber der Kopf der Binde (der jedesmal noch aufgerollte Theil) muss vom Kranken weggewendet sein; der beim Umgehen eines Gliedes erforderliche Wechsel der Hände geschieht in der Mittellinie desselben, vorn oder hinten. Die einzelnen Gänge oder Touren müssen stets dem Körper glatt anliegen, dürfen nicht klaffen, nicht einen ungleichmässigen Druck ausüben. Das freie Ende der angelegten Binde wird festgesteckt oder festgenäht. — Beim Abnehmen der Binde stellt man sich ebenso wie beim Anlegen; der jedesmal abgewickelte Theil wird stets ganz gefasst und so abwechselnd von der einen Hand der anderen überreicht. Niemals darf ein Stück der Binde lose herumbaumeln.

Die einfachste Form aller Binden ist die Kreisbinde, *Fascia circularis*, welche den Anfang und den Schluss fast jeder Binde bildet. Ihre Gänge umgeben den Theil kreisförmig und decken einander vollständig. Beim Anlegen wickelt man das äussere Ende der Bindenrolle ein wenig ab, legt es quer auf den einzuwickelnden Theil und hält es mit dem linken Daumen so lange fest, bis der Bindenkopf 1—2mal herumgeführt ist.

Fig. 2. Fig. 3.



Die Gänge der Hobelbinde *(F. spiralis, Dolabra)* winden sich schraubenförmig um das Glied herum, und je nach der Richtung, welche dieselben nehmen, heisst die Hobelbinde eine auf- oder absteigende *(D. ascendens s. descendens)*. Gewöhnlich folgt die Binde der Richtung des Venenstromes. Zur Einwickelung von Theilen mit wenig wechselndem Umfange genügt die einfache Hobelbinde, bei der jeder folgende Gang den vorhergehenden mehr oder weniger deckt (Fig. 2). Schreiten die einzelnen Gänge in langgestreckten Windungen rasch vorwärts, so dass sie einander nicht berühren,

sondern jedesmal eine Lücke zwischen sich lassen, dann nennt man die Hobelbinde eine kriechende (*D. repens*, Fig. 3). An Theilen mit erheblich wechselndem Umfange genügt die einfache Hobelbinde nicht, die einzelnen Gänge klaffen und, um das zu verhüten, muss eine rückgängige Bewegung, ein Umschlag (*renversée*) gemacht werden (*D. reversa*). Zu diesem Behufe setzt man den linken Daumen auf den oberen Rand des letzten Hobelganges an der Stelle, wo der Umschlagswinkel hinfallen soll (Fig. 4), lockert das umschlagende Bindenstück durch Annäherung des Bindenkopfes an den linken Daumen, kehrt den Bindenkopf um, so dass er statt vorwärts rückwärts läuft, führt ihn um das Glied herum, übergiebt ihn der Linken und streicht mit der Rechten die Umschlagsfalte glatt. So reiht man Umschlag an Umschlag, bis die Binde durch einfache Hobel- und Cirkeltouren beendet werden kann. Nimmt der Umfang eines Gliedes rasch ab statt zu, dann muss der Umschlag in umgekehrter Weise gemacht werden. Wie dem auch sei, stets müssen die einzelnen Gänge sich in gleicher Weise decken und die Umschlagswinkel eine senkrechte Linie bilden.

Fig. 4.

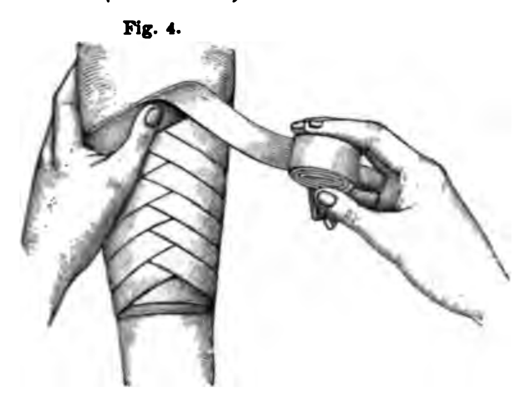


Fig. 5.

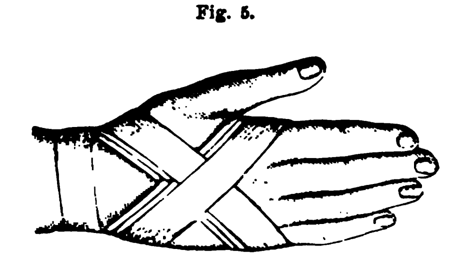
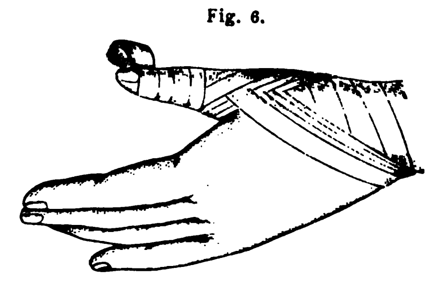


Fig. 6.



Häufig ist eine Kreuzung der einzelnen Bindengänge nothwendig und da mit der Kreuzung ober- und unterhalb derselben eine kreisförmige Umschlingung verbunden ist, so entsteht die Figur der 8, eine A c h t e r t o u r. Decken die einzelnen Touren der 8 sich nicht völlig, lässt die folgende Kreuzung die vorhergehenden Theile frei, so entsteht die Kornähre, d i e S p i c a, welche, wie die Hobelbinde, eine auf- und absteigende sein kann.

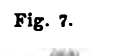
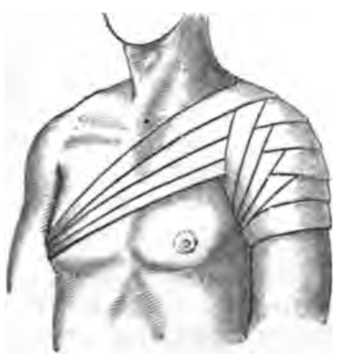


Fig. 7.



Die *Spica manus* (Fig. 5) beginnt mit einer Kreistour an der Handwurzel, geht schräg über den Handrücken herab, quer durch die Mittelhand, kreuzt, von der anderen Seite kommend, die erste Tour auf dem Handrücken und endet als zweiter Kreisgang über dem ersten. Von hier erfolgen in derselben Weise, auf- oder absteigend, 3—4 weitere Touren. Länge der Binde 2—3 M., Breite 3—4 Cm. — Die *Spica pollicis* (Fig. 6) (3 Cm. breit, $1^1/_2$—2 M. lang) hat den Kreisgang ebenfalls am Handgelenk und die Kreuzungen auf dem Metacarpalknochen des Daumens.

Die *Spica humeri* (Fig. 7) erfordert eine etwa 5 M. lange und 5 Cm. breite Binde, sie beginnt mit der Kreistour um den kranken Oberarm, geht von hier über die kranke Schulter zur gesunden Achselhöhle und von da auf der entgegen-

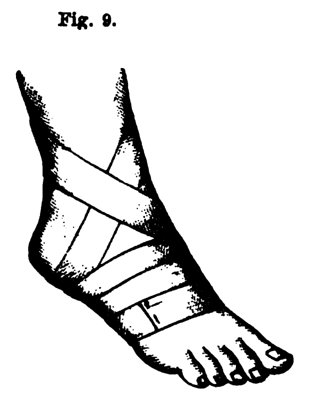
gesetzten Körperfläche über die kranke Schulter zur Kreistour am Oberarm zurück. Die Achselhöhlen werden, wie bei jeder durch dieselben geführten Binde, mit Watte gepolstert. Will man die Kreistour um den kranken Oberarm weglassen, dann beginnt man in der gesunden Achselhöhle und macht von hier aus die Umschlingungen der kranken Schulter.

Die *Spica pedis* (Fig. 8) hat den Kreisgang oberhalb des Fussgelenkes und die Kreuzung auf dem Fussrücken. Die Binde ist etwa $2^1/_2$ M. lang und 4 Cm. breit. — Verbindet man eine um den Mittelfuss gelegte Hobelbinde mit einer Kreuztour um das Fussgelenk, so entsteht der Steigbügel (Stapes), welcher früher als Aderlassbinde viel im Gebrauch war (Fig. 9).

Fig. 8.



Fig. 9.



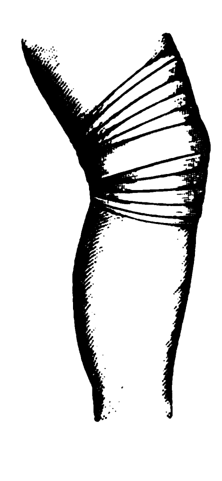
Die *Spica coxae* erfordert eine 6—8 M. lange, 6—7 Cm. breite Binde; die Kreistour umfasst das Abdomen, die Kreuzungen können nach Bedarf vorn, hinten oder seitlich liegen, und man unterscheidet demnach eine *Spica coxae anterior* (Fig. 10), *posterior, lateralis*. Will man beide Hüften umwickeln, dann macht man die Kreuzungen auf beiden Seiten und schiebt jedesmal einen Gang um das Becken dazwischen.

Die Einwicklung des Knies geschieht mittelst der Schildkrötenbinde, *Testudo genu*: man legt zunächst einen Kreisgang unterhalb des Kniegelenkes

Fig. 10.



Fig. 11.



an, geht von hier schräg durch die Kniebeuge hinauf zum Oberschenkel, beschreibt oberhalb des Gelenkes ebenfalls einen Kreisgang und kehrt, die erste Binde kreuzend, durch die Kniebeuge zur unteren Kreistour zurück. Diese Touren wiederholt man so oft, bis der Raum zwischen den Kreisgängen ausgefüllt ist und das Ganze durch eine quer über die Patella verlaufende Tour geschlossen werden kann (Fig. 11). Dies die *Testudo inversa;* verfährt man umgekehrt, beginnt man mit der quer über die Kniescheibe verlaufenden Kreistour und fügt

auf- und absteigend die übrigen Gänge hinzu, dann entsteht die *Testudo reversa*. Die Schildkrötenbinde dient ebenso zur Einwicklung des Ellenbogens wie zu der der Ferse.

Die grosse Zahl der zum Theil sehr schwierigen und complicirten Kopfverbände der älteren Bandagenlehren hat sich erheblich vermindert. Die gegenwärtig noch am meisten gebrauchten Verbände am Kopfe sind:

Die einfache Augenbinde *(Fascia ocularis simplex* [Fig. 12], Monophthalmus) ist 3—4 M. lang und 4 Cm. breit; sie beginnt und schliesst mit einem Kreisgange um Stirn und Kopf; 3—4 über Wange, Stirn und Scheitelbein laufende Schrägtouren decken das Auge und kreuzen sich über der Nasenwurzel. Die doppelte Augenbinde beginnt und endet wie die einfache; die wechselnd über jedes Auge geführten Schrägtouren kreuzen sich sternförmig in der Gegend der Glabella.

Fig. 12.



Fig. 13.



Die hippokratische Mütze, *Mitra Hippokratis* (Fig. 13), war früher ein blosses Uebungs- und Paradestück, findet aber heute bei den antiseptischen Verbänden des Kopfes unter geeigneter Modification ihre Verwendung. Sie besteht aus Längs- und Quertouren und bedarf zur schulgerechten Ausführung einer zweiköpfigen Binde. Den Grund derselben setzt man auf die Stirn und rollt die beiden Köpfe wagrecht nach hinten. Am Hinterhaupte kreuzen sie sich: der eine beschreibt die Längstouren, der andere die sie befestigenden Kreistouren. Jene beginnen auf der Höhe des Scheitels und steigen, sich dachziegelförmig deckend, nach beiden Seiten herab, bis sie die Kreisgänge erreicht haben.

Fig. 14.

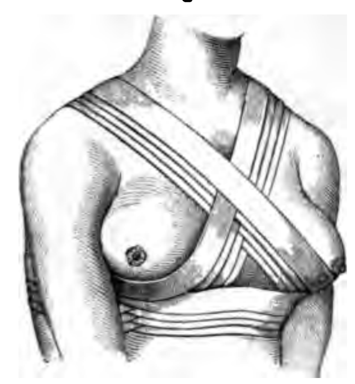
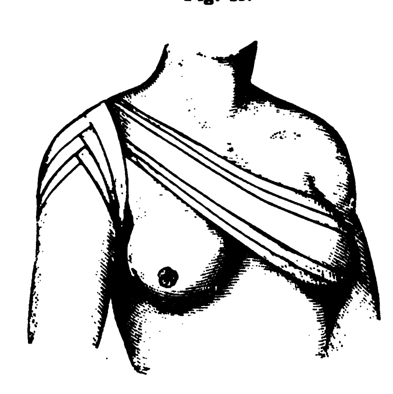


Fig. 15.



Eine um den Thorax derartig gelegte Kreuzbinde, dass die kreisförmigen Gänge die Schulter umfassen und die Kreuzungsstellen in der Mitte des Rückens oder der Brust liegen, heisst die Sternbinde des Rückens oder der Brust *(Stella dorsi s. pectoris)*. Führt man die Kreuzgänge so, dass sie die Mamma umfassen und tragen, so hat man die doppelte Tragbinde der Brust *(Suspensorium mammae duplex*, Fig. 14). Die Umschlingungen der Schultern kann man fortlassen und statt derselben ein Paar Kreisgänge um den Thorax hinzufügen.

Die einfache Tragebinde der Brust *(Suspensorium mammae simplex)* besteht entweder aus einfachen Schrägtouren, welche von der kranken Achselhöhle beginnen, unter, beziehungsweise über der kranken Brust fort zur gesunden Schulter laufen und von da zu ihrem Anfange zurückkehren — oder sie stellt eine Modification der *Spica humeri* dar, d. h. die Schrägtouren werden jedesmal mit einem Kreuzgange um die gesunde Schulter verbunden (Fig. 15). In der

Regel sind 5—7 Touren der 8 M. langen und 6 Cm. breiten Binde erforderlich; zwei, beziehungsweise drei steigen von unten nach oben, zwei, beziehungsweise drei von oben nach unten; der fünfte oder siebente schliesst die noch vorhandene Lücke.

Der DESAULT'sche Verband bei Schlüsselbeinbrüchen setzt sich aus drei Theilen zusammen: der erste befestigt ein keilförmiges, von der Achsel bis zum Ellenbogen reichendes Kissen am Thorax; der zweite zieht den Arm gegen das Kissen; der dritte endlich dient zum Tragen des Unterarmes und zum Befestigen des Ganzen.

I. Das mit der Grundfläche des Keiles nach oben gerichtete Kissen wird durch eine um die gesunde Schulter geführte Achtertour hochgehalten und durch etwas fächerförmige, um den Thorax geführte Hebeltouren befestigt. II. Der kranke Oberarm wird durch absteigende Hebeltouren, welche von der Schulterhöhe bis zum Ellbogen reichen, gegen den Thorax gezogen. Beide Binden sind 10—12 Meter lang und 6 Cm. breit. III. Die dritte Binde, welche nicht ganz so lang zu sein braucht als die vorigen, geht von der gesunden Achselhöhle schräg über die Brust hinauf zur kranken Schulter, von da an der hinteren Fläche des Oberarmes herab um den kranken Ellenbogen zur gesunden Achselhöhle, von da schräg über den Rücken zur kranken Schulter, über dieselbe fort längs der vorderen Fläche des Oberarmes herab zum Ellenbogen, wendet sich um denselben herum schräg über den Rücken zur gesunden Achselhöhle. Diese Tour wird noch einmal wiederholt, und zwar in der Weise, dass der innere Rand der ersten Tour frei bleibt. Der Rest der Binde läuft von der gesunden Achselhöhle um den Nacken nach vorn, bildet eine Schleife für die kranke Hand — *Mitella parva* — und endet auf der gesunden Schulter.

Fig. 16.

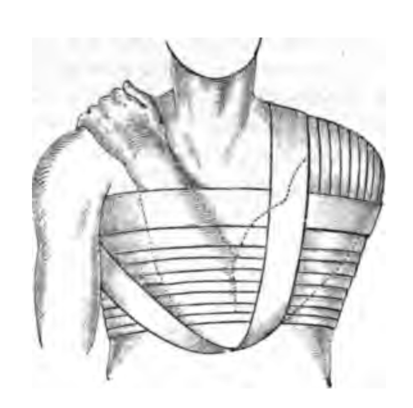


Fig. 17.



Der demselben Zwecke dienende Verband VELPEAU'S (Fig. 16) befestigt den kranken Arm in der Weise, dass die Hand auf dem Acromion der gesunden Seite und der Ellenbogen vor dem Schwertfortsatze des Brustbeines liegt. Der Verband besteht aus Schräg- und Kreistouren; jene gehen von der gesunden Achselhöhle schräg über den Rücken zur kranken Schulter, von da längs der Vorderfläche des kranken Armes herab, um dessen Ellenbogen herum zur gesunden Achsel, von wo aus die den Thorax und den kranken Oberarm umschlingende Kreistour anschliesst. Diese Touren wiederholen sich, einander zur Hälfte deckend, so lange, bis der Vorderarm bedeckt ist. Um das Verschieben der Touren zu verhüten, werden sie miteinander vernäht oder mit Wasserglas bestrichen.

Einfacher, zweckmässiger und haltbarer ist der SAYRE'sche Verband [1]), welcher mittelst dreier, möglichst breiter Heftpflasterstreifen angelegt wird (Fig. 17). Der erste Streifen soll vorzugsweise die Schulter nach hinten ziehen; er beginnt an der Innenfläche des kranken Oberarmes, windet sich schraubenförmig um die äussere Fläche desselben nach hinten oben und geht über den Rücken durch die gesunde Achselhöhle zur vorderen Fläche der Brust. Der zweite soll wesentlich die Schulter heben; er geht von der gesunden Schulter schräg über die Brust herab, über die Dorsalfläche des spitzwinkelig gebeugten Vorderarmes um den Ellenogen herum zum Rücken und steigt schräg hinauf zur gesunden Schulter.

Der dritte soll dem nach oben drängenden Scheitel des Bruches entgegenwirken; er umfasst mit dem einen Ende das kranke Handgelenk und endet mit dem andern, über die Bruchstelle weggehend, auf der Schulter.

Fig. 18.

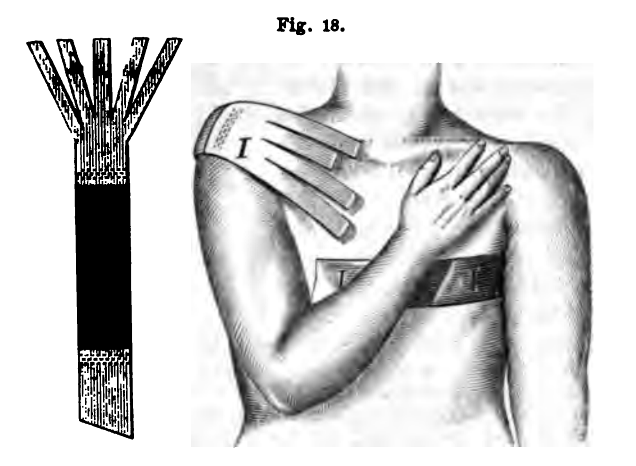
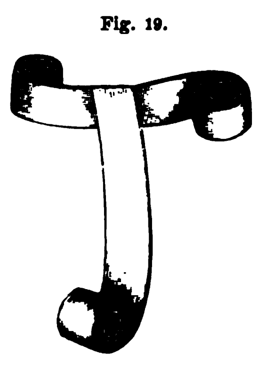


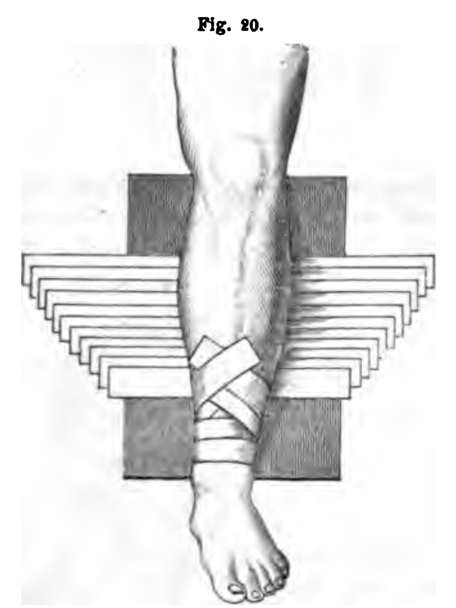
Fig. 19.



LANDERER [2]) hat den SAYRE'schen Verband mit dem elastischen Zuge vergesellschaftet, indem er den mittleren Theil des Heftpflasterstreifens durch einen 20—30 Cm. langen elastischen Gurt ersetzt. Das fingerförmig gespaltene Ende wird so auf die Schlüsselbeingegend gelegt, dass das innere Bruchstück freibleibt (Fig. 18), im Uebrigen aber unter kräftiger Dehnung des Gummistreifens, genau wie bei SAYRE, schräg über den Rücken geführt zur vorderen Fläche der Brust. Der 2. Streifen liegt wie bei SAYRE und dann folgt die VELPEAU'sche Einwicklung. In die Achselhöhle bringt man auch hier einen mit der Basis nach oben gewandten festen Wattekeil.

Zu den zusammengesetzten Binden gehört die T-Binde, die SCULTET'sche (vielköpfige) Binde und die Schleuder. Die erstere hat ihren Namen von der Aehnlichkeit mit dem Buchstaben T; sie besteht aus einem wagrechten Stück und aus einem oder mehreren senkrechten Stücken. Je nach der Zahl dieser unterscheidet man einfache, doppelte, dreifache T-Binden. Die einfache T-Binde (Fig. 19) wird vorzugsweise zur Befestigung von Verbandstücken etc. am Damme oder an den Genitalien gebraucht. Der wagrechte Streifen umfasst das Becken, der senkrechte läuft von hinten zwischen den Schenkeln hindurch nach vorn, wo er an dem wagrechten Theil befestigt wird.

Fig. 20.



Die ausschliesslich für die unteren Gliedmassen bestimmte SCULTET'sche Binde besteht aus einer beliebigen Anzahl von Streifen, welche dachziegelartig übereinandergelegt werden und so lang sein müssen, dass sie das betreffende Glied $1\frac{1}{2}$ Mal umgreifen. Man legt die Streifen auf ein Brett, bringt sie unter das verletzte Glied und schlägt die Streifen, von unten beginnend, der Reihe nach um dasselbe, so dass sie glatt anliegen und mit ihren Enden sich kreuzen (Fig. 20).

Die Schleuder, *Funda*, besteht aus zwei nebeneinander liegenden Streifen, welche etwa $1^1/_2$ M. lang, 6 Cm. breit und in der Mitte an eine kurze Strecke zusammengeheftet sind. Die Schleuder lässt sich auch so herstellen, dass man eine entsprechend lange und breite Compresse von den Schmalseiten her so weit spaltet, dass nur eine kleine Brücke erhalten bleibt. Am gebräuchlichsten ist die *Funda maxillae* und die *Funda capitis*. Bei der letzteren kommt das Mittelstück auf den Scheitel zu liegen, die hinteren Enden laufen über Schläfen und Wangen herab unter das Kinn; die vorderen gehen nach hinten, umgreifen das Hinterhaupt und enden an der Stirne. Bei der *Funda maxillae* (Fig. 22) nimmt das Mittelstück das Kinn auf, die oberen Enden laufen um den Kopf herum zur Stirn, die unteren steigen, jene kreuzend, hinauf zum Scheitel. Die Enden werden mit Nadeln zusammengesteckt oder mit einer Schleife verknüpft.

Fig. 21.



Schlingen, Ansae, sind wesentlich dazu bestimmt, das Anbringen eines Zuges auch in solchen Fällen zu gestatten, in welchen das unmittelbare Anlegen der Hände nicht möglich ist. Da, wo der Zug rechtwinkelig zur Längsachse des Gliedes wirken soll, oder wo ein Abgleiten der Schlinge überhaupt durch die Beschaffenheit des Theiles verhindert ist, genügt ein der Länge nach zusammengefaltetes Bindenstück, welches mit seinem Grunde den Theil umfasst (Bindezügel). Da, wo aber ein Abgleiten der Schlinge zu befürchten ist, muss dieselbe so eingerichtet sein, dass sie unter Einwirkung des Zuges sich zu verengeu strebt Die einfache Schlinge entsteht, wenn man die Binde (laqueus, Seil) einmal zusammengelegt und die beiden freien Enden durch die von der Mitte der Binde gebildete Schleife hindurch zieht (Fig. 22). Legt man die Binde so über das betreffende Glied, dass an jeder Seite drei Gänge (je 1 Schleife und ein freies Ende) herunterhängen, und zieht jedes der beiden freien Enden durch die ihm gegenüberhängende Schleife, dann erhält man eine Doppelschlinge (Fig. 23). Kreuzt man die Enden der Binde wie bei einem gewöhnlichen Knoten, wirft dann das untere Ende quer über die entstandene Schleife und zieht jenes durch diese hindurch, so entsteht der Weberknoten.

Fig. 22.

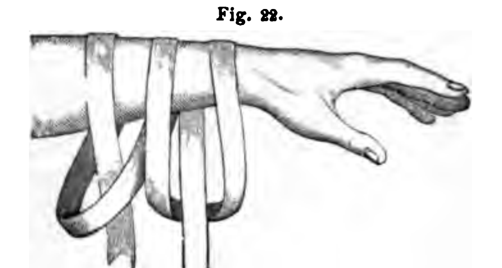
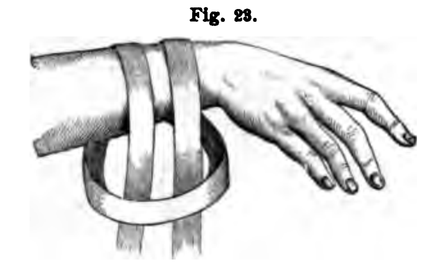
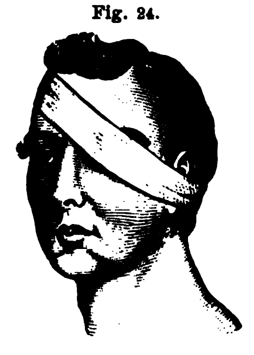


Fig. 23.



Verbandtücher. Die Verbandtücher, namentlich die dreieckigen, als Ersatzmittel der Binden von altersher im Brauch, wurden in den Dreissiger-Jahren dieses Jahrhunderts von Mayor und später vorzugsweise von Esmarch empfohlen. Der Werth der Tücher ist ein beschränkter; sie eignen sich nicht für antiseptische Verbände, während sie zur Anlegung von Nothverbänden, zur Umhüllung der Theile, zur Befestigung von Umschlägen, Schienen, Kapseln, Drahthosen etc. sich sehr nützlich erweisen können.

Fig. 24.



Das dreieckige Tuch besteht aus Leinen oder Shirting und wird entweder in der Form des Dreieckes oder des Halstuches (Cravate) verwandt. Das Halstuch wird durch Zusammenlegen des Dreieckes, von der Spitze zur Basis hin, gebildet und dasselbe gestattet die Nachahmung aller einfachen Rollbindentouren. Am Kopfe kann das Tuch wagrecht um Stirn und Hinterhaupt geführt werden, man kann die Mitte des Tuches auf den Scheitel setzen und die Enden unter dem Kinn vereinigen oder umgekehrt; man kann dasselbe ferner als Augenbinde (Fig. 24) schräg über das Auge legen und die Enden am Hinterkopfe vereinigen.

An Händen und Füssen leistet das Halstuch in Form der Achtertour (Fig. 25, 26) oft vortreffliche Dienste, weniger an Schulter und Hüfte. Will man die Cravate als *Suspensorium mammae* benutzen, dann bringt man die Mitte des Tuches unter die kranke Brust und vereinigt die Enden auf der entgegengesetzten Schulter. Zum Schutze gegen Druck schiebt man unter dem Knoten eine kleine Compresse. Statt des Tuches lassen sich auch Heftpflasterstreifen benutzen, welche auf dem Sternum beginnen, unter der kranken Brust hinweg auf den Rücken und von da hinauf zur Schulter der kranken Seite laufen (Fig. 27).

Fig. 25.



Fig. 26.



Nicht zusammengelegt, also in der Form des Triangels, findet das Tuch als mützen- oder kappenförmiges Dreieck (Triangelbonnet) zur Umhüllung mehr oder weniger stumpfer, abgerundeter Körpertheile, wie des Kopfes, der Hände und Füsse etc. seine Verwendung. Bei der Kopfkappe, dem *Capitium triangulare* (Fig. 28), kommt die Mitte des Tuches auf den Scheitel, die Basis auf die Stirn, der kurze Zipfel an den Hinterkopf; umgekehrt kann auch die Basis am Hinterkopfe und der kurze Zipfel auf der Stirn liegen. Immer werden die langen Zipfel quer um den Kopf herumgeführt und vorn oder hinten zusammengeknüpft. Der kurze Zipfel wird glatt ausgezogen, nach oben geschlagen und hier festgesteckt.

Fig. 27.



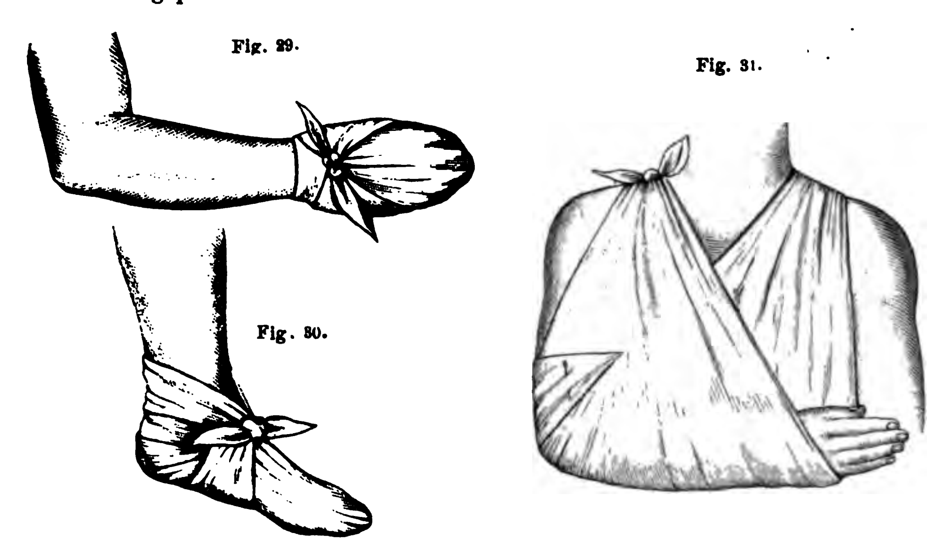
Fig. 28.



Die Hand legt man zum Zweck der Umhüllung glatt auf die Mitte des ausgebreiteten Tuches, so dass die Basis des Dreieckes bis zum Unterarm reicht, der kurze Zipfel über die Fingerspitzen und die langen Zipfel an beiden Seiten hervorragen. Darauf schlägt man den kurzen Zipfel hinauf zum Rücken der Hand, führt die langen Zipfel kreuzweise über denselben fort, um das Handgelenk herum und knüpft sie auf dem Rücken desselben zu (Fig. 29). Aehnlich verfährt man am Fusse: man setzt denselben mitten auf das ausgebreitete Tuch, schlägt den kurzen Zipfel nach oben über den Fussrücken, zieht die langen Zipfel so an, dass die Basis des Tuches sich von hinten her gegen die Achillessehne legt, beschreibt nun eine Achtertour um das Fussgelenk und vereinigt die Enden auf dem Rücken des Fusses (Fig. 30).

Die zweite Anwendungsart des dreieckigen Tuches findet statt bei der sehr wenig empfehlenswerthen Umhüllung der Glieder in ihrer Continuität und

zum Festhalten eines Theiles in einer bestimmten Stellung. Will man z. B. den Kopf nach links geneigt festhalten, dann legt man die Mitte des Dreieckes auf die rechte Seite des Kopfes und führt die beiden langen Zipfel durch die zuvor mit Watte gepolsterte linke Achselhöhle.


Fig. 29. Fig. 30. Fig. 31.

Die häufigste und nützlichste Verwendung findet das dreieckige Tuch überhaupt als Tragbinde des Vorderarmes, *Suspensorium brachii, Mitella triangularis* (Fig. 31). Zur Anlegung derselben stellt man sich vor den Kranken, hält mit der einen Hand den kurzen, mit der anderen den oberen langen Zipfel; der untere hängt frei herab. Immer muss der kurze Zipfel dem kranken Ellenbogen und der obere lange Zipfel der gesunden Schulter entsprechen. Hat man sich demgemäss eingerichtet, dann legt man das Tuch so auf die vordere Körperfläche des Kranken, dass der obere lange Zipfel über die gesunde Schulter geworfen wird und der kurze Zipfel etwas unter dem kranken Ellenbogen nach Aussen hervorragt. Während nun ein Gehilfe oder der Kranke selbst den Vorderarm in rechtwinkeliger Beugung festhält, schlägt man den herabhängenden unteren Zipfel nach oben über die kranke Schulter und knüpft hier oder im Nacken beide zusammen. Der kurze Zipfel wird nach vorne geschlagen und festgesteckt.

Die kleine Tragbinde des Armes, *Mitella parva,* ist eine um den Nacken geführte Schlinge, welche entweder mit einem Verbandtuche, als Cravate, oder mit einem Bindenstücke dargestellt wird.

Das viereckige Tuch wird zu eigentlichen Verbänden gegenwärtig wohl kaum benutzt; verwendet man es zu Umhüllungen der Theile oder zu Umschlägen, so ist eine besondere Technik dazu nicht erforderlich. Ganz zu entbehren ist es als *Mitella quadrangularis,* da es diesen Zweck besser erfüllt, wenn man es zu einem dreieckigen zusammenfaltet.

Sehr gut lässt sich das viereckige Tuch als Schleuderbinde zur Befestigung provisorischer Verbände am Kopfe verwenden. Man reisst oder schneidet das Tuch in der Mitte von zwei gegenüberliegenden Rändern so weit ein, dass eine etwa 15 Cm. breite Brücke übrig bleibt, welche zum Bedecken der verletzten Stelle bestimmt ist. Liegt dieselbe beispielsweise am Hinterkopf, so bedeckt man denselben mit der Mitte des Tuches, knüpft die unteren Zipfel über der Stirn, die oberen unter dem Kinn zusammen (Fig. 32). Bei einer Verletzung des Kinnes oder des Unterkiefers umfasst diese die Mitte des Tuches, während die unteren Zipfel auf den Scheitel, die oberen im Nacken zusammengebunden werden (Fig. 33).

II. Feststellende Verbände.

Die feststellenden Verbände haben den Zweck, einen Körpertheil möglichst unbeweglich zu machen und sind angezeigt bei zahlreichen Verletzungen und Erkrankungen der Knochen und Gelenke. Näheres in dem Artikel Immobilisirende Verbände, Bd. VII, pag. 125.



Fig. 32.



Fig. 33.

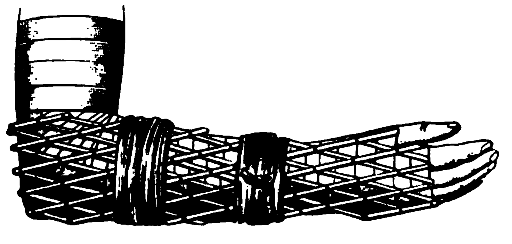


A. Die älteste Art der feststellenden Verbände, aus welcher alle übrigen hervorgegangen sind, sind die Schienenverbände. Dieselben bestehen im Wesentlichen aus den Schienen und den oben beschriebenen Umhüllungsverbänden. Die Schienen, welche dazu bestimmt sind, dem verletzten oder erkrankten Gliede zur Stütze zu dienen, werden aus sehr verschiedenartigen Stoffen, wie: Holz, Pappe, Metall, Rohr, Stroh, Gyps, Guttapercha, plastischer Filz, plastische Pappe u. A. bereitet.

Die Holzschienen bestehen entweder aus einem starken, zweckentsprechend geformten Stück oder aus biegsamen, dünnen Brettchen (Schusterspahn, Fournierholz). GOOCH leimte eine dünne Tafel Lindenholz auf Schafleder und schnitt das Holz in 3—4''' breite, parallele Stäbe, so dass das Ganze sich bequem um das Glied herumlegen liess. Bei den SCHNYDER'schen Tuchschienen sind 2 Cm. breite und 3 Mm. dicke Brettchen aus Nussbaumholz in Tuch oder Leinwand genäht. ESMARCH's schneidbarer Schienenstoff [3]) besteht aus 3 Cm. breiten, 1·5 Mm. dicken, parallel nebeneinander liegenden Holzspähnen, welche zwischen einer Doppellage Baumwollstoffes mittelst Wasserglas festgeklebt sind. Die neueste Variante der SCHNYDER'schen Schiene ist die Corsetschiene von JOHNSON, bei welcher Holz- oder Fischbeinstäbchen, Zink- oder Drahtstreifen etc. in ein mehrfach zusammengenähtes Gazestück eingenäht werden. Die Befestigung der Schiene geschieht, wie bei den Corsets, durch Haken und Schnüre. HERZENSTEIN's Blumengitterverband [4]) (Fig. 34) wird aus Holzgitterschienen hergestellt, welche durch biegsame, mittelst Messingstiften beweglich untereinander verbundene Fournierstäbchen gebildet werden, sich leicht schneiden und durch Verschieben der Stäbchen in eine andere Form bringen lassen. Diese Schienen passen sich dem Gliede an, lassen sich zu Winkelschienen vereinigen, leicht anlegen und leicht ganz oder theilweise abnehmen; sie können für sich allein oder als Verstärkungsschienen erhärtender Verbände benutzt werden.



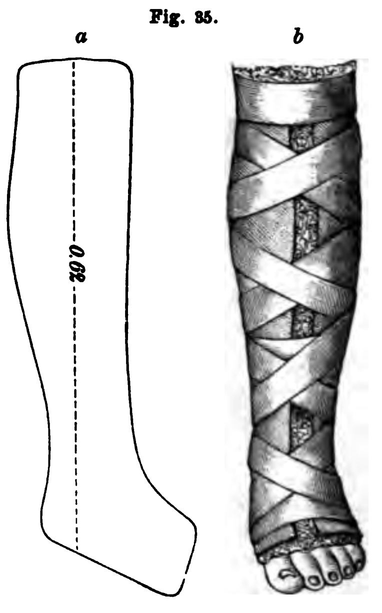
Fig. 34.



Aus Pappe schneidet man die Schienen mit einem spitzen, starken Messer in gewünschter Grösse und Gestalt; ermöglicht durch Ein- oder Ausschnitte der Ränder ein genaueres Anschmiegen an den Körper; versieht sie zum Zwecke

der Knickung an der Aussenfläche mit Einschnitten, welche höchstens ²/₃ der ganzen Dicke der Pappe durchdringen dürfen. Erweicht man durch Eintauchen in Wasser die Pappe, so lässt sie sich zwar genau nach dem Gliede formen, aber sie büsst, so lange sie feucht ist, ihre Festigkeit ein und trocknet sehr langsam. Um letzteren Uebelstand zu vermeiden, hielt MERCHIE[5]) schalenförmige Pappschienen in grosser Zahl vorräthig, welche er in der Weise anfertigte, dass er zunächst die Schiene nach einem Muster aus der Papptafel ausschnitt, durch Befeuchten erweichte und nun dem Gliede eines gesunden Menschen anpasste. War die so entstandene Kapsel trocken, dann wurde sie abgenommen und aufbewahrt. Beim Gebrauche wurde sie mit Watte gepolstert und mit Binden am Körper befestigt (Fig. 35). PORT'S Schienen bestehen aus 8 bis 10 übereinandergeklebten, zwischen zwei gefirnissten Leinwandblättern eingeschlossenen Papierstreifen, sind dreiklappig und durch Leinwandcharniere beweglich verbunden.

Fig. 35.



Besondere Erwähnung verdient der von DE MOOIJ erfundene und in der niederländischen Armee eingeführte Rottan-Verband.[6]) Derselbe wird hergestellt aus dem Rottan, einer auf Sumatra und Borneo wachsenden Binsenart. Die Halme werden in Stücken von 5 bis 10 Mm. Dicke in den Gefängnissen Hollands nach Mustern zu Verbandschienen zugerichtet. Ein solcher Verband ist sehr dauerhaft, leicht, biegsam und bequem zu reinigen. Jeder Verband ist mit Befestigungsbändern versehen und trägt an der inneren Seite die Bezeichnung des Bruches, für welchen er bestimmt ist. Wegen der Schnelligkeit, mit welcher dieser Verband sich anlegen lässt, hat derselbe die officielle Bezeichnung „Schnellverband" erhalten.

Fig. 36 a.



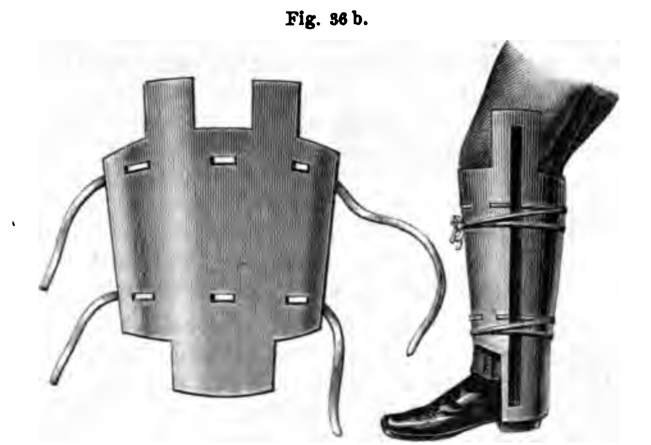


Handelt es sich um eine offene Wunde, so schneidet man die sie bedeckenden Kleider auf, legt einen Wundverband an, schlägt die Kleider darüber und umgiebt das Ganze mit dem Rottan-Verbande.

Fig. 36 *a* zeigt den Verband am Oberarm. Fig. 36 *b* am Unterschenkel.

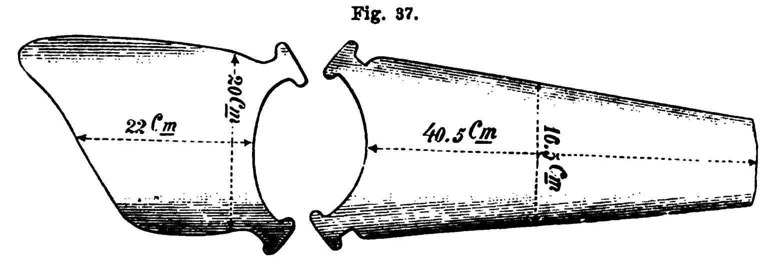
In hervorragender Weise ist man darauf ausgewesen, besonders für den Feldgebrauch geeignete Metallschienen zu erfinden. Nachdem FUCHS, RAOULT DESLONGCHAMPS, GUILLEMIN u. A. Schienen aus Zinkblech empfohlen hatten, stellte

Fig. 36 b.



v. HOETER 1876 in Brüssel einfache, gerade Zink-Längsschienen (Aussen- und Innenschienen für Oberarm, Unterarm und Schenkel) und Winkelschienen (für Ellenbogen- und Fussgelenk) aus, welche mittelst hölzerner Schlitzklammern rinnenartig gebogen und behufs Abfluss der Secrete, sowie zur Ermöglichung einer dauernden Berieselung durchbohrt waren. Während v. HOETER nur starkes Zinkblech (Nr. 10—20) benutzte, ging SCHÖN zu einer dünneren Sorte (Nr. 8) über, welche gestattet, die für die einzelnen Glieder bestimmten Formen nach Mustern mit der gewöhnlichen Scheere auszuschneiden. Diese Formen werden, als Platten verpackt, mitgeführt, zum Gebrauche zusammengesetzt, zu Rinnen gebogen und so zu feststellenden Verbänden verwendet. Die Vorzüge dieser Zinkblechschienen sind nach WEISSBACH [7]) die, „dass sie, neben der Leichtigkeit des Transportes, als Metall das sauberste Material für eine primäre desinficirende Wundbehandlung schon auf dem Schlachtfelde darstellen, sehr leicht gereinigt und deshalb, so oft man will, wieder benützt werden können". Dabei bieten sie eine genügende Fixation der Bruchenden. Fig. 37 giebt als eine Probe dieser Schienen

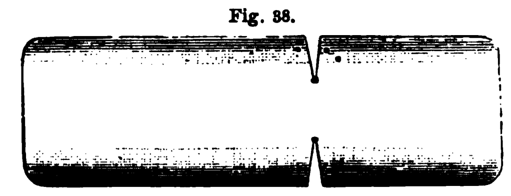
Fig. 37.



das Modell einer Armkapsel, welche sich besonders für diejenigen Schussfracturen der Hand, des Unterarmes und des Ellenbogens eignen soll, bei denen die hintere Seite des Ellenbogens nicht fixirt zu werden braucht. Beide Theile haben an den einander zugewendeten Enden vollkommen congruente Ansätze, welche aufeinandergelegt und durch einen übergebogenen Riegel zusammengehalten werden. Das Unterarmstück ist so lang, dass es etwas über die Hand hinausragt; das Oberarmstück fällt nach innen zu seicht ab, um als Innenschiene die Schulterfalte und die Innenseite des Oberarmes zu umgreifen und ragt bis dicht an den anatomischen Hals des Oberarmbeines hinauf. Beide Theile können in eine Winkelstellung von 90—120° gebracht werden und bilden so eine Armkapsel, welche am Ellenbogen ein grosses Fenster besitzt.

Fehlt es an Zeit, die beschriebenen Zinktafeln anzufertigen, so hilft man sich nach SCHÖN in folgender Weise: Man schneidet z. B. für den Arm ein lang gestrecktes Rechteck mit abgerundeten Ecken, von genügender Länge und Breite, macht dem Ellenbogen entsprechend zwei 5 Cm. lange, seitliche Einschnitte und bringt in deren Nähe einige Löcher zum Durchziehen von Fäden an (Fig. 38). Biegt man die Schiene in ihrer Längsachse rinnenförmig und an den Einschnitten winkelig, so ist die Kapsel fertig.

Fig. 38.



Bei der unteren Extremität verfährt man ähnlich: Das Blechstück hat die Breite des halben Umfanges und die Länge des Gliedes von der Hüfte bis zu den Zehen. Am oberen Ende macht man an der Aussenseite einen dem Gesäss entsprechenden Ausschnitt, dem Knie- und Fussgelenk entsprechend einen Einschnitt, welcher ein Drittel der Breite nicht überschreitet. Jeder Rand der Einschnitte wird durchbohrt, der Fusstheil rechtwinkelig aufgeschlagen und das Ganze zur Rinne gebogen. Am Fusse werden die sich deckenden Seitentheile durch Draht oder Faden verbunden; ebenso die Einschnitte am Knie. Leicht kann man durch beliebige Knickung die Schiene in eine schiefe Ebene verwandeln, die man durch Kissen etc. stützt oder mittelst einer Schnur aufhängt.

Aehnlich sind die in der belgischen Armee eingeführten Zinkblechschienen.[8]) Dieselben sind nur im Allgemeinen nach Körperformen zugeschnitten. Die beispielsweise für Unterschenkel bestimmten Schienen haben einen Steigbügel für den Fuss und, dem Knie entsprechend, eine leichte Knickung. Bei einfachen Fracturen werden die Schienen mit Watte gepolstert und mit Gazebändern oder Tüchern befestigt (Fig. 39 *a* und *b*). Ausser diesen für die Gepäckwagen bestimmten Schienen beschreibt Hermant noch kleinere „articulirte“ Zinkschienen, welche in den Ambulanztornistern ihren Platz haben und beim Gebrauch zusammengesetzt werden.

Fig. 39. *a* *b*

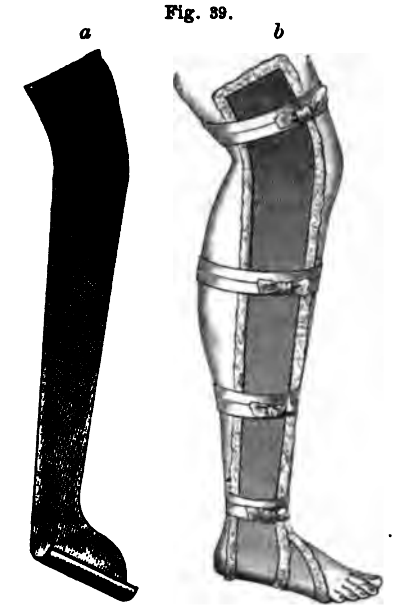
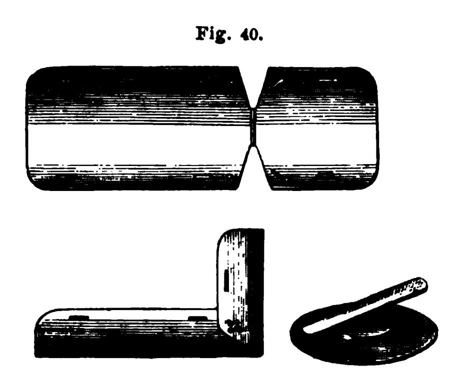


Fig. 40.



Die Schienen von HARTMANN in Heidenheim bestehen aus zwei durch Scharniere mit einander verbundenen Platten aus Eisenblech, an deren Rändern sich schmale Fenster zum Durchziehen der Binden befinden. Zum Gebrauche werden die Platten kapselförmig gebogen und in einem Winkel zu einander festgestellt. Letzteres geschieht mit Hilfe von Schrauben, welche an dem einen Ende eine Scheibe mit Schraubenmutter, am anderen einen Querstab tragen und durch besondere Oeffnungen der beiden Schienen hindurch geführt werden (Fig. 40).

Sehr brauchbar ist die KRAMER'sche Schiene*), welche aus verzinntem Eisendraht gemacht ist und eine biegsame flache Hohlrinne darstellt. Sie besteht aus zwei in einem Abstande von 7 Cm. parallel verlaufenden, 70 Cm. langen dickeren Drähten, welche an einem Ende bügelartig in einander übergehen und in Abständen von je 1 Cm. durch dünne gebogene Querdrähte verbunden sind. Die Stärke der Aussendrähte ist so gewählt, dass sie dem Ganzen genügenden Halt geben und doch noch mit der Hand ohne grosse Anstrengung gebogen werden können. Die Länge der Schiene entspricht derjenigen des ganzen Armes eines Mannes, reicht aber auch aus für den Verband des Unterschenkels.

Man kann sie sehr leicht verlängern, indem man eine zweite daran bindet. Es kann dies vermittelst Bindfadens, Binde oder Draht geschehen, macht sich aber am einfachsten, wenn man einige der Querdrähte durchschneidet und diese dazu benutzt. Meistens ist es aber gar nicht nöthig, sondern es genügt, die Schienen einfach übereinander zu legen. Die Bindeneinwicklung fixirt dieselben hinreichend gegen einander. Die Niveaudifferenz beider Schienen ist so gering, dass sie ganz ausser Acht gelassen werden kann.

Will man die Schiene kürzer haben, so entfernt man das betreffende Stück am besten vermittelst Durchfeilens der Seitendrähte.

Das Wichtigste ist, dass die Schiene sich in jeder Richtung gut biegen lässt. Sowohl über die Fläche ist dies möglich, als auch über die Kante. Im letzteren Falle muss man jedoch, wenn die Biegung über einen stumpfen Winkel hinausgeht, entweder den einen Seitendraht durchschneiden, oder beide eine Strecke lang ganz nahe zusammenbringen, nachdem man einige Querdrähte entfernt hat.

Wenn man dagegen die Seitendrähte, nachdem einige Querdrähte entfernt sind, auseinanderbiegt, so erhält man eine gefensterte Schiene, wie sie ja bei complicirten Fracturen und Resectionen zuweilen erwünscht sein kann.

Auch um die eigene Achse lässt sie sich drehen und so zu einer Spirale umwandeln, was unter Umständen ganz praktisch ist, wie z. B. zur Erreichung der Supinationsstellung der Hand. — In Folge der genannten Eigenschaften lässt sich die Schiene vollkommen der Körperform anpassen, zu jedem Verbande verwenden, sowohl bei Erwachsenen als bei Kindern, sowohl an der oberen als an der unteren Extremität. Sehr gut lässt sie sich vergesellschaften mit austrocknenden Wundverbänden, weil sie die Verdunstung der Secrete nicht hindert.

Als Improvisationen empfehlen sich vorzugsweise Holz- und Strohschienen oder Strohmatten und Rohr- oder Zweigschienen, welche sich aus möglichst ungebrochenen Strohhalmen und aus Rohrstengeln und Zweigen mit Hilfe von Bindfaden oder Eisendraht leicht und rasch in mannigfacher Art herstellen lassen.

Fig. 41.

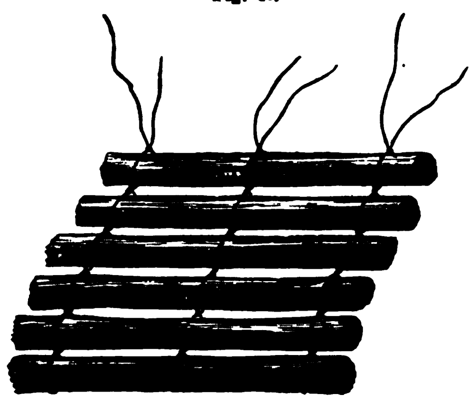


Fig. 42.



Man bindet die Halme, Stengel oder Zweige zu Bündeln von 4—6 Cm. Dicke zusammen und giebt ihnen die entsprechende Länge. Jedes solche Bündel kann im Nothfalle als Schiene verwerthet werden. Als Improvisationen im Sinne der oben erwähnten schneidbaren Schienenstoffe dienen die Strohmatten. In die Mitte mehrerer langer Bindfaden, welche in Abständen von 4—6 Cm. nebeneinander liegen, bringt man ein Strohbündel, bindet es mit den Fäden zusammen, fügt dann ein zweites Bündel hinzu, bindet es wieder fest und fährt so fort, bis die erforderliche Grösse der Matte erreicht ist (Fig. 41). Näht man in die zwei gegenüberliegenden Ränder eines viereckigen Tuches je eine Strohschiene, so hat man eine Strohlade (Fig. 42), welche sich auch als Schwebe benutzen lässt. Die Bereitung der

Strohschienen, wie sie in der preussischen Armee mitgeführt werden, ist folgende: Ein Holzstäbchen in der Länge der künftigen Schiene wird in handbreiten Zwischenräumen mit Strichen oder kleinen Einschnitten versehen. Um jeden Strich oder Kerb des Stabes bindet man ein Stück Bindfaden so an, dass die Enden gleich lang herunterhängen. Jedes Ende ist fünfmal so lang als die Schiene breit werden soll. Nun werden 20—26 geglättete Strohhalme zu einem Bündel geordnet, zwischen die Bindfäden auf das Stäbchen gelegt, fest angespannt und mittelst der Fäden zusammengebunden. So fährt man fort, bis die Schiene breit genug ist.

Mag man eine Schiene anfertigen aus Pappe, Holz und Metall oder, wie wir später sehen werden, aus Guttapercha, aus plastischem Filz oder plastischer Verbandpappe — immer sucht man sie zu formen je nach dem Theile, an welchem sie angelegt wird, und je nach dem besonderen Zwecke, welchem sie dient. Man versieht die Schiene nicht blos mit Querschnitten und Fenstern, sondern man setzt sie auch aus zwei oder drei Theilen zusammen und verbindet dieselben unbeweglich durch Stahlbügel, oder beweglich durch Scharniere, und nennt jene eine unterbrochene, diese eine Gelenkschiene; Arten, auf welche wir ebenso bei den Rinnen, wie bei den erhärtenden Verbänden stossen werden.

In der Regel bedürfen die Schienen der Unterpolsterung, sei es, um die vorhandenen Lücken auszufüllen, sei es, um das Glied vor Druck zu schützen, namentlich an den natürlichen Knochenvorsprüngen (Malleolen, Condylen, Epicondylen, Patella etc.), an welchen die Polsterung besonders stark sein muss. Das brauchbarste Material ist Watte, Jute und Filz, doch kann man sich füglich auch weisser Compressen, des Werges u. A. bedienen. Selbst da, wo eine Polsterung entbehrlich erscheint, wird man stets eine sorgfältige Bindeneinwicklung des Gliedes vorauschicken. Was die Wattepolsterung betrifft, so geschieht dieselbe am gleichmässigsten in der Weise, dass man die Wattetafel in schmale Streifen schneidet, diese aufrollt und damit das Glied ähnlich wie mit einer Binde einwickelt.

Die Befestigung der Schienen geschieht durch Rollbinden oder Verbandtücher nach den oben gegebenen Vorschriften. Wollte man hierzu die Bandschlingen benutzen, dann müsste man nur das eine Ende der Binde durch die Schlinge ziehen und beide Enden ausserhalb derselben zusammenknüpfen.

Zu diesen Schlingen nimmt man 2—3—4 Cm. breite Band- oder Bindestreifen, welche dreimal so lang sind als der Umfang des Gliedes. Von diesen Schlingen werden mindestens 3 in bestimmten Absätzen angelegt; sie gewähren den Vortheil, dass man bei ihrer Lösung das Glied nicht zu erheben braucht.

Alle Schienenverbände lockern sich und müssen daher von Zeit zu Zeit erneut, beziehungsweise fester angezogen werden. Das wird vermieden, wenn man die Schienen mit elastischen Binden oder Schläuchen befestigt, welche unter entsprechender Dehnung in ähnlicher Weise wie die Bandschlingen angelegt werden (v. MOSETIG [11]).

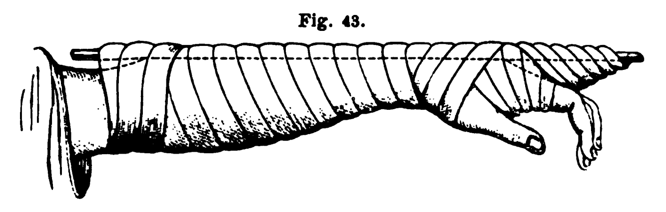
Obwohl die Schienenverbände mancherlei Schwächen haben, sich namentlich leicht verschieben und lockern, daher oft erneuert werden müssen und für Arzt und Kranken mindestens Unbequemlichkeiten bedingen, so sind sie doch in der Praxis nicht zu entbehren. Man kann nicht zu jeder Zeit und an jedem Orte einen erhärtenden circulären Verband anlegen und muss daher oft zu dem Schienenverbande greifen. Andererseits aber liegt darin, dass derselbe sich leicht erneuern lässt, unter Umständen, namentlich bei Kindern, ein Vorzug; und weiterhin giebt es eine ganze Reihe von Fracturen, bei welchen die Schienenverbände nicht nur ausreichen, sondern bei denen sie den geschlossenen Verbänden von vielen Chirurgen vorgezogen werden. Zunächst liefert bei einfachen Brüchen der Fingerphalangen eine der Grösse des Fingers entsprechende Papp- oder Holzschiene eine durchaus genügende Stütze; aber das eigentliche Gebiet des Schienenverbandes sind die Fracturen des Schaftes eines oder beider Vorderarmknochen, bei denen es wesentlich darauf ankommt, die seitliche Verschiebung der Fragmente in das *Spatium interosseum* zu beseitigen, beziehungsweise zu verhindern. Zu diesem Zwecke stellt man den Vorderarm in rechtwinkelige Beugung und derartig supinirt, dass der Daumen nach oben sieht — (eine Stellung, welche übrigens

nicht der Mitte zwischen Pro- und Supination entspricht) — und legt eine Volar- und Dorsalschiene an, welche breiter sein müssen, als der Arm, damit bei der Befestigung der Schienen durch Rollbinden die Fragmente nicht in den Zwischenknochenraum hineingedrängt werden. Zug und Gegenzug geschehen an der Hand und am Oberarme dicht über dem Ellenbogen.

Ist der Verband angelegt, so wird der Arm am Tage in einer Mitella getragen; Nachts ruht derselbe auf einem schräg aufsteigenden Kissen oder in einer Schwebe. Damit eine Steifigkeit der Hand- und Fingergelenke vermieden wird, müssen alle Verbände öfter gewechselt und die Gelenke bewegt werden.

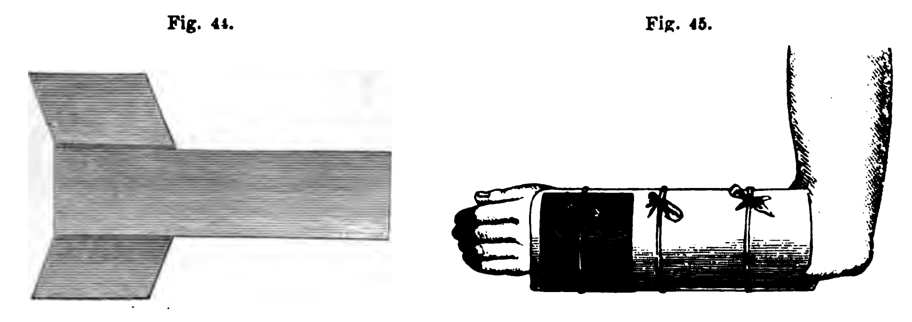
Um bei den Fracturen des unteren Radiusendes der dorsalen Verschiebung des unteren Fragmentes entgegenzuwirken, benützt ROSER eine einzige Dorsalschiene, welche von dem Ellenbogen bis zu den Fingerspitzen reicht, aber nur bis zum Handgelenk hin anliegt. Von hier an nämlich wird zwischen Schiene und Handrücken ein keilförmiges Kissen mit der Basis nach den Fingern geschoben, welches die Hand in Beugestellung drängt und einen Druck auf das dorsalwärts strebende untere Fragment ausübt, sobald der Arm durch die angelegte Rollbinde gegen die Schiene gezogen wird (Fig. 43).

Fig. 43.



Sowohl für diese Fractur, wie für alle Vorderarmbrüche überhaupt hält ALBERT [12]) die DUMREICHER'sche Flügelschiene für den besten Verband. Derselbe besteht im Wesentlichen aus einer Dorsal- und Volarschiene, welche durch die Flügelschiene vor Verrückungen geschützt werden. Man schneidet die letztere zunächst nach Fig. 44 aus dem Pappdeckel und dann an der Basis der Flügel zu zwei Drittel seiner Dicke ein, so dass sich dieselben aufklappen lassen. Zusammengehalten wird der ganze Verband durch drei Bändchen (Fig. 45) oder eine Binde. Derselbe ist nach ALBERT sehr leicht, lässt sich im Nu abnehmen und wieder einlegen; er reicht für alle Vorderarmfracturen aus, und nur wenn die Bruchstelle nahe dem Ellenbogen liegt, müsste man durch winkelige Seitenschienen auch den Oberarm mitfassen.

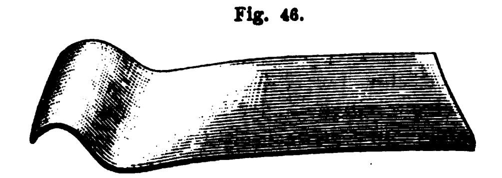
Fig. 44. Fig. 45.



COOVER [13]) hat neuerdings eine Schiene aus Tannenholz empfohlen, welche vom Ellenbogen bis zur Hohlhand reicht, wo sie nach der Fläche so gekrümmt ist, dass sie den Fingern eine cylindrische Unterlage gewährt (Fig. 46). Sie ist so ausgehöhlt, dass sie sich den natürlichen Formen des Gliedes anschmiegt und in den meisten Fällen selbst ohne Polsterung vertragen werden soll. Nach der Reposition der Fragmente wird die Schiene einfach auf die Beugeseite des Armes gelegt und hier mit einer Binde befestigt. Die Lage soll eine solche sein, dass beinahe jede

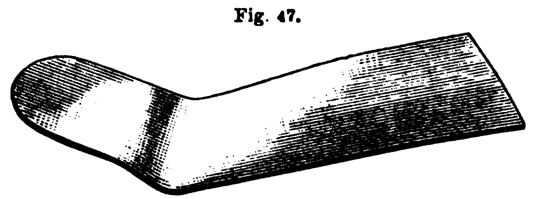
Möglichkeit einer Verschiebung der Bruchenden beseitigt und die Coaptation derselben so innig ist, dass wenig oder gar kein Callus gebildet wird. In besonders ungünstigen Fällen empfiehlt es sich, eine dorsale Pappschiene hinzuzufügen.

Fig. 46.



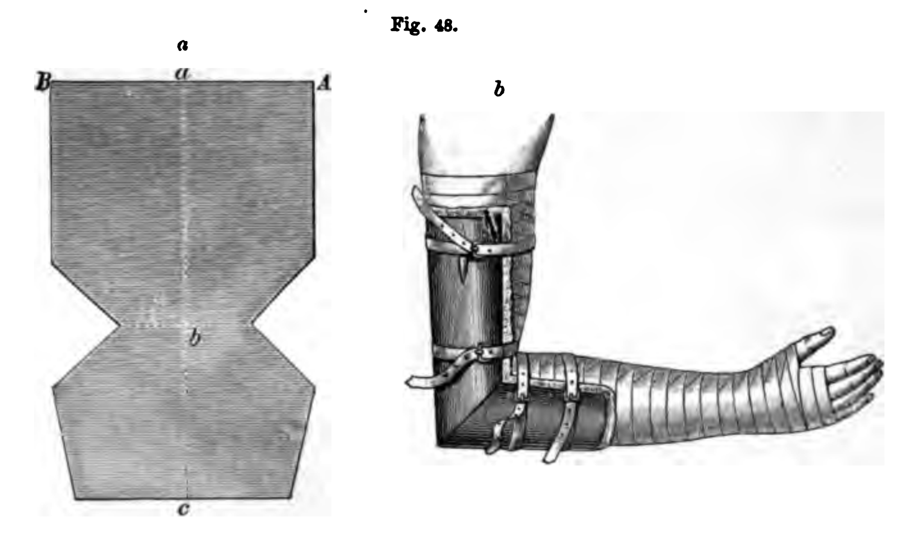
COOVER nimmt nach Ablauf der ersten acht Tage einen wöchentlich einmaligen Verbandwechsel vor, säubert die Haut und lässt die Finger allmälig gebrauchen. Am Ende der zweiten Woche schneidet er den cylindrischen Theil der Schiene weg und lässt von den Fingern ausgedehnteren Gebrauch machen. Am Ende der dritten Woche entfernt er die Schienen. Ist eine gestreckte Lage der Finger erforderlich, dann kommt die in Fig. 47 abgebildete Schiene zur Anwendung.

Fig. 47.



Für diejenige Form der Radiusbrüche, bei welcher die Hand in Radialflexion steht, wählt man eine über die Kante gebogene Schiene, welche die Hand in entgegengesetzter Stellung, also in Ulnarflexion, festhält.

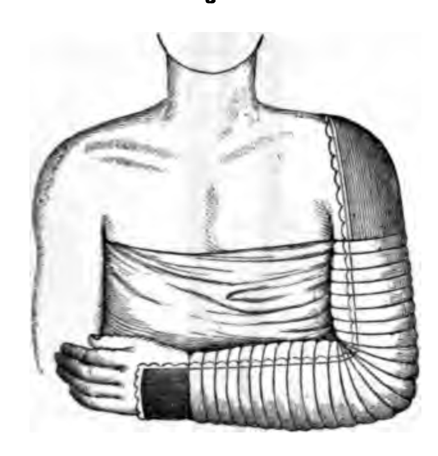
Fig. 48.



Bei Fracturen des unteren Humerusendes, bei Condylenfracturen, Verletzungen des Ellenbogengelenkes u. A. wird nach RAOULT DESLONGCHAMPS[14 u. 15] eine Zinkblechschiene nach beistehendem Muster (Fig. 48) ausgeschnitten, zur Rinne gebogen und rechtwinkelig geknickt. Nach vorheriger Wattepolsterung und Bindeneinwicklung des Armes wird die Rinne mit Gurten, Tüchern oder Binden befestigt. Erforderlichenfalls fügt man für Ober- und Vorderarm kleine Ergänzungsschienen hinzu. Die Rinne umfasst $^2/_3$ des Armes; die dem Gelenk entsprechenden Ausschnitte sind rechtwinkelig.

Die Fractur des Humerusschaftes stellt dem Verbande die Aufgabe, die Fragmente, das Schulter- und Ellenbogengelenk festzustellen und den Unterarm gebeugt zu halten. Diese Forderungen lassen sich mit Schienen aus Pappe, Filz, Blech, Guttapercha u. A. erfüllen. Man giebt denselben die Gestalt einer rechtwinkelig gebogenen Flachrinne und versieht sie dem Condylus entsprechend mit einem Ausschnitte. Je nach der Art der Verletzung kann man solche Schienen aussen oder innen, oder aussen und innen anlegen. Sie werden gut gepolstert, mit Heftpflasterstreifen und Binden befestigt. ALBERT bedient sich der Pappschiene, welche er von ihrer äusseren Fläche der Länge nach einschneidet, so dass sie sich der convexen Fläche des Armes anschliesst. Die die Schiene befestigende Binde bestreicht er mit Wasserglas und lässt wenigstens die äussere Schiene auch über den Vorderarm gehen (Fig. 49).

Fig. 49.



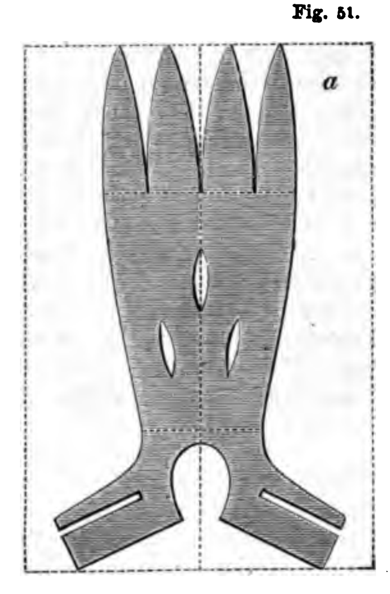
An den unteren Extremitäten ist das Gebiet des einfachen Schienenverbandes ein sehr beschränktes.

Für Knöchelfracturen ohne Dislocation, bei denen es ja nur darauf ankommt, den Fuss im rechten Winkel zum Unterschenkel weder pronirt, noch supinirt ruhig zu stellen — genügen zwei seitliche Schienen aus beliebigem Material, oder eine VOLKMANN'sche Flachrinne, eine Kapsel aus Guttapercha, Filz, Draht etc. Bei den Brüchen des unteren Endes der Fibula mit starker Pronationsstellung des Fusses kommt die DUPUYTREN'sche Schiene, welche den Zweck hat, den Fuss in starker Supinationsstellung zu fixiren, auch heute noch zur Geltung. Ein Spreukissen von der einfachen Breite und doppelten Länge des Unterschenkels wird zusammengefaltet, so an die innere Seite des Unterschenkels gelegt, dass dasselbe vom Knie bis fast zum inneren Knöchel reicht. Darüber wird eine so lange Holzschiene mit Zirkeltouren befestigt, dass sie nach unten etwas über die Fusssohle hinausragt. Darauf wird der Fuss stark supinirt und in dieser Stellung mit einer Binde befestigt. Die Bruchstelle selbst bleibt frei (Fig. 50).

Fig. 50.

Die Raoult Deslongchamps'sche Schiene für den Unterschenkel wird aus Zinkblech Nr. 11 nach dem Muster (Fig. 51 *a*) ausgeschnitten und zur Halbrinne mit Fussbrett *(b)* zurechtgebogen. Darnach wird dieselbe, mit Watte sorgsam

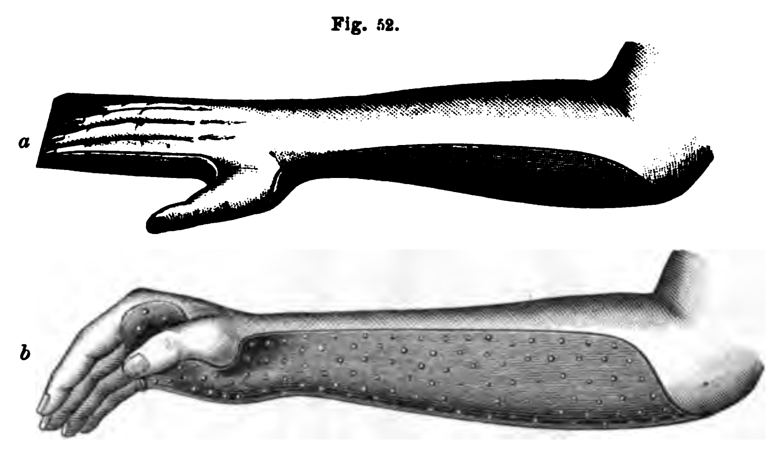
Fig. 51.





gepolstert, unter Anwendung von Zug und Gegenzug angelegt, der Fuss fest gegen die Sohle gesetzt und mit Achtertouren befestigt. Während nun der Zug an dem Fusstheil der Rinne selbst ausgeübt wird, passt der Chirurg die Rinne vollends an, befestigt sie oben bis über's Knie hinaus mit einer Rollbinde und den mittleren Theil mit Gurten oder Verbandtüchern. In Frankreich gilt der Apparat für den besten zum Transport Verwundeter.

Fig. 52.

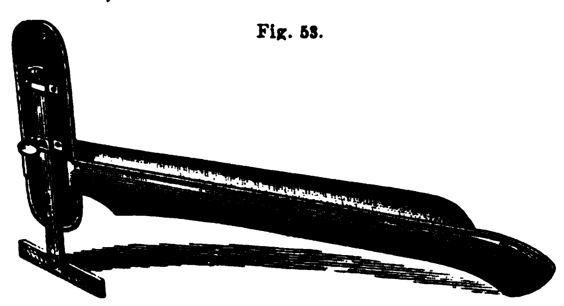


Das Eleganteste und Brauchbarste, was bis jetzt auf dem Gebiete der Metallschienen wohl geschaffen ist, sind die aus vernickeltem Kupferblech hergestellten Lee [16]) und Wilson'schen Schienen, von denen als Beispiele die Schienen für Vorderarm und Hand in Fig. 52 abgebildet sind. Dieselben haben nur den einen Fehler, dass sie für die gewöhnliche Praxis zu theuer sind; das Stück kostet in Amerika 1 Dollar.

An die Schienen reihen sich unmittelbar an die Rinnen, und zwar zunächst die Flachrinnen, unter denen die von Volkmann für die unteren Glied-

massen angegebene die bekannteste ist. Dieselbe reicht vom Becken bis zum Fusse, hat für die Hacke einen Ausschnitt und für den Fuss ein rechtwinkelig gestelltes Brett. An der Aussenfläche des letzteren ist ein T-förmiges Eisen verstellbar angebracht, so dass mit Hilfe desselben die Rinne in eine mehr oder weniger nach unten aufsteigende Ebene verwandelt werden kann (Fig. 53). Zum Gebrauche wird die Rinne gepolstert, eventuell noch mit wasserdichtem Zeuge bedeckt, das Glied daraufgelegt und mit feuchter Gazebinde befestigt. Glied und Schiene stellen gleichsam ein Ganzes dar; der Verband ist einfach und dauerhaft.

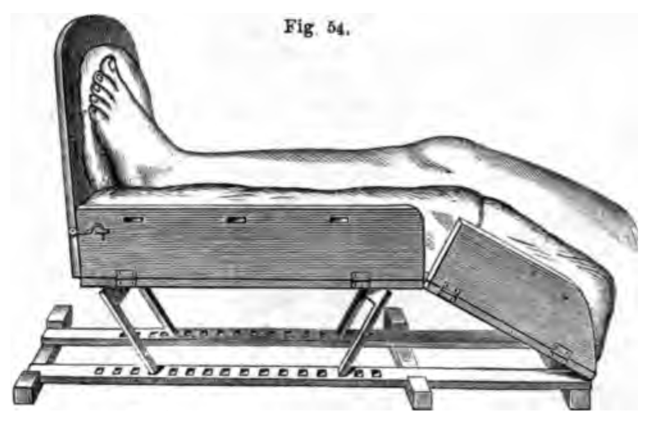
Fig. 53.



Mügge[17]) hat die Rinne derart verändert, dass sie beliebig verlängert oder verkürzt werden kann. Der untere, das Fussbrett tragende Theil endet oben mit einem scharfen Rande; die Ränder beider Theile sind umgebogen, und zwar so, dass der obere Theil sich über den unteren hin- und herschieben und in der gewünschten Länge feststellen lässt. Diese Einrichtung ermöglicht es, mit einer kleinen Sammlung für alle Grössen auszukommen.

Je mehr die Rinnen gehöhlt sind, um so mehr entfernen sie sich von den eigentlichen Schienen und werden zu Lagerungsapparaten. Das gilt namentlich auch von den Drahtrinnen und Drahthosen, welche zur Verhinderung des Rostens, ebenso wie die Drahtschiene, verzinnt oder lackirt sein müssen.

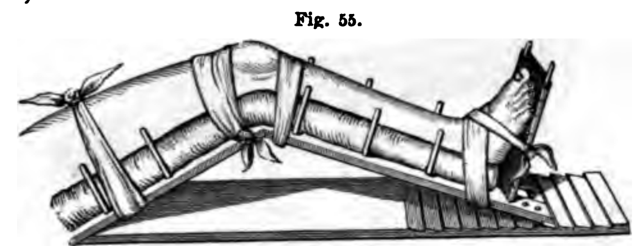
Fig. 54.



Die Laden bestanden ursprünglich nur aus dem Boden, den Seitenwänden und dem Fussbrette; sämmtliche Theile waren aus Holz gefertigt und durch Charniere verbunden, so dass die Seitenwände und das Fussbrett auf- und niedergeklappt werden konnten. Beim Gebrauche wurde die Lade geöffnet auf das Bett gestellt, mit Kissen gepolstert, das verletzte Glied hineingelegt, die Wände in die Höhe geschlagen und mit Haken festgestellt. Die aus der Petit'schen hervorgegangene v. Bruns'sche[18]) Lade besteht aus zwei, durch ein Charnier beweglich mit einander verbundenen Theilen, einem kurzen für den Oberschenkel und einem längeren für den Unterschenkel. Beide Theile können vermöge zweier Stützen in beliebigem Winkel zu einander festgestellt werden (Fig. 54). Trotz mancherlei Vorzüge, welche die Laden, namentlich für das Feld und für die Landpraxis gewähren, sind sie doch im Allgemeinen überflüssig geworden und nur

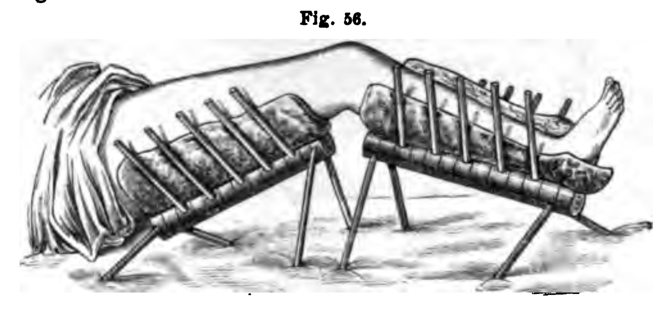
als Aushilfsmittel zu betrachten. Sie waren vorzugsweise für den Unterschenkel bestimmt, während die doppelt geneigte Ebene, das *Planum inclinatum duplex*, nahezu ausschliesslich ihren Platz in der Behandlung der Oberschenkelfracturen hat. Ursprünglich bestand die doppelt geneigte Ebene aus zwei beweglich mit einander verbundenen Brettern, deren Winkel mit Hilfe des quergekerbten Grundbrettes beliebig gestellt werden konnte. Später richtete man auch die Laden so ein, dass sie leicht in doppelt geneigte Ebenen verwandelt werden konnten. Statt der Seitenwände versah Roux die Bodenbretter jederseits mit einer grossen Zahl von Löchern, welche zur Aufnahme von Pflöcken dienten, die den Zweck hatten, Unterlagen und Glied festzuhalten, und die nach Bedarf entfernt werden konnten. Diesen appareil polydactyle hat Esmarch sehr zweckmässig vereinfacht (Fig. 55).

Fig. 55.



Beim Gebrauche versieht man die Ebenen mit guten Polstern, legt das verletzte Glied darauf und befestigt es mit Binden oder Tüchern. Besonders sorgfältige Polsterung fordert die Kniebeuge; zur Aufnahme der Hacke muss ein Ausschnitt angebracht sein. Der Vorzug der doppelt geneigten Ebene liegt einerseits in der Annehmlichkeit der gebeugten Lagerung und andererseits in der dadurch bedingten Muskelentspannung. Ausserdem aber hat man der schiefen Ebene einen auf die Bruchenden distrahirend wirkenden Einfluss zugeschrieben, doch kann davon wohl kaum die Rede sein. Wollte man eine derartige Wirkung ausüben, dann müsste man den Unterschenkel in einen Hebel verwandeln, dessen Stützpunkt in einer sehr dicken Wade oder in einer Unterpolsterung derselben geboten würde, während man das untere Ende des Unterschenkels fest gegen das Brett anzöge.

Fig. 56.



Eine ebenso einfache, wie brauchbare Modification dieser Apparate ist die Stäbchen-Beinlade Fialla's[19]) (Fig. 56). Dieselbe besteht aus einer grösseren Anzahl Holzstäbchen und aus einer Eisenstange mit Schraubenmutter. Die etwa 30 Cm. langen Stäbchen sitzen fest an einer durchbohrten Scheibe; werden über den am unteren Ende mit einer Platte versehenen Eisenstab geschoben und hier in beliebiger Stellung durch die Schraube befestigt.

Die Lage des Kranken erhält eine grössere Sicherheit, wenn man den beiden Flächen des *Planum inclinatum duplex* noch eine dritte für den Rumpf hinzufügt, wie das Stanelli[20]) bei seinem *Triclinum mobile* gethan hat. Diese stellbare und zusammenlegbare dreifach geneigte Ebene besteht aus 3 hölzernen Flächen, welche bis zu einem Winkel von 90° entfaltet werden können. Die

Kanten der Rumpf- und Oberschenkelebene vereinigen sich in einer Walze, welche auf zwei Längsbalken ruht. Mit Hilfe von Riemen lässt sich die dreifache Ebene beliebig stellen, so dass der auf ihr Ruhende sich bald mehr in sitzender, bald mehr in liegender Stellung befindet, ohne dass die Winkel der Ebenen unter sich geändert werden.

Nicolai fügte bei seinem Lagerstuhle den 3 Ebenen Stanelli's als vierte ein Fussbrett hinzu und machte die Verbindungen der drei oberen Flächen beweglich, so dass auch ihre Winkel beliebig verändert werden können. Die Ober- und Unterschenkelfläche können verlängert und verkürzt werden; ein Verrutschen des Rumpfes wird durch einen über das Becken geführten Riemen verhindert. Sind Rumpf und Becken fixirt und wird der Sitztheil so weit verlängert, dass die vordere Kante fast in der Kniekehle anstösst, dann kann der Unterschenkel als Hebel wirken und einen Zug ausüben. Der Fuss wird an dem Fussbrette festgebunden, die Lage des Ober- und Unterschenkels durch Sandsäcke gesichert. Die drei grossen Flächen bestehen aus einem eisernen Rahmen mit Rohrgeflecht; für die natürlichen Ausleerungen ist ein Ausschnitt angebracht (s. Krankentransport).

Für diejenigen Fälle von Oberschenkelbrüchen, bei denen namentlich eine sonst nicht zu bewältigende Abductionsstellung des oberen Fragmentes vorliegt, hat v. Renz[21]) die Spreizlade erfunden, welche aus zwei durch ein Beckenstück winkelig verbundenen Beinladen besteht. Der Zweck dieser Spreizlade ist: *a)* das untere Fragment sammt dem Unterschenkel in die verlängerte Achse des abducirten oberen Fragmentes zu bringen und darin zu erhalten; *b)* das gesunde Glied in demselben Winkel wie das kranke zur Längsachse des Körpers festzustellen.

Eine, auch zur Aufnahme des Oberkörpers entwickelte Spreizlade ist das Stehbett[22]) (Fig. 57) (Phelps, Nönchen), welches bei Spondylitis, Scoliose, rhachitische Kyphose und Coxitis sehr gerühmt wird. Die Lade für den Oberkörper hat beiderseits zwei Schulterausschnitte, die bis 4 Cm. von der Bodenwand eindringen. Selbstverständlich muss das Stehbett der Grösse des Kindes entsprechen und nach Maass angefertigt werden. Die Lade ist überall gepolstert und in der Analgegend mit wasserdichtem Stoff überzogen. Zur Befestigung des Rumpfes dienen zwei Lederkappen, welche in der Mittellinie zusammengeschnürt werden. Die Beine werden mit Binden befestigt. Ist dies geschehen, dann kann man die Lade aufrecht stellen, so dass das Kind ganz behaglich essen und spielen kann. In horizontaler Lage werden die Lederkappen etwas gelüftet. Die Beine müssen jeden Morgen aus den Laden herausgenommen und bewegt werden. Soll das Kind gründlich gereinigt werden, dann wird zuerst die vordere Fläche vorgenommen, danach auf einem Tische das Ganze umgestülpt, die Lade fortgenommen und die Hinterfläche gereinigt. Bei Coxitis sind die Beinladen um 15 Cm. länger als die Beine. Der gesunde Fuss wird durch ein Brett, einen Klotz oder dergl. gestützt, während am kranken Fusse mit Heftpflasterstreifen und Gummizügen die Extension ausgeübt wird. Aehnlich kann bei Spondylitis mittelst Kinn- und Hinterhauptsgurt ein Zugverband angebracht werden. Ein besonderer Vorzug des Stehbetts besteht darin, dass es den Kindern den Aufenthalt im Freien ermöglicht.

Fig. 57.



Kissen.

Zu den unentbehrlichen Verbandmitteln gehören weiter auch die Kissen, welche theils nur zur Füllung und Polsterung von Schienen, Kapseln und Laden dienen, theils für sich besondere Lagerungsapparate oder wesentliche Bestandtheile eigenartiger Verbände abgeben. Die Kissen der ersteren Art enthalten gewöhnlich Haferspreu, mit welcher man dieselben nicht völlig, sondern nur etwa zur Hälfte

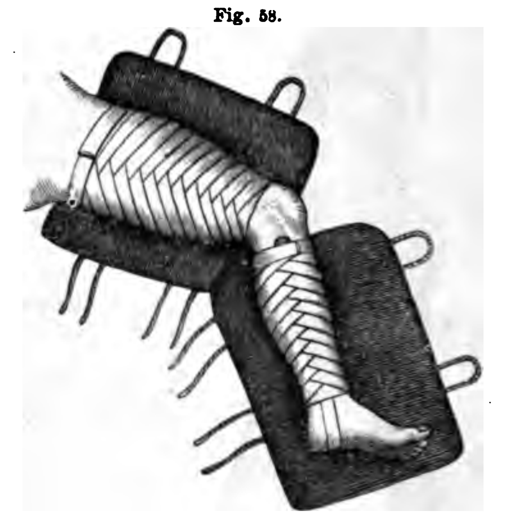
füllt. So lässt sich die Spreu in beliebiger Weise vertheilen und eine dem jedesmaligen Bedürfniss genügende Ausfüllung der Lagerungsapparate bewirken. Zur Polsterung der Drahthosen und schiefen Ebenen eignen sich vorzüglich flache, mit Rosshaar oder allenfalls mit Seegras gefütterte Matratzen. GARIEL benutzt zur Polsterung der Beinlade Gummikissen, welche auf der Innenfläche der Ladenwände angebracht sind. Nachdem man das Bein gelagert, werden die bis dahin leeren Kissen so weit aufgeblasen, dass sie einen allseitigen, genügend starken Druck hervorbringen. Will man das Glied herausnehmen, dann öffnet man die Kissen und lässt die Luft entweichen.

In neuerer Zeit werden die Hirsespreukissen viel benutzt, welche eine vorzügliche Unterlage bei allen Schwerkranken und bei solchen Kranken abgeben, die dauernd eine liegende oder sitzende Stellung anzunehmen gezwungen sind. Die Kissen können in entsprechender Grösse und Füllung im Hause angefertigt oder fertig aus der Fabrik von Aug. Spangenberg (Berlin SO., Schmidstrasse 23) bezogen werden. Von der Spreu kosten 10 Pfund franco 2.80 M.

Sehr nützlich sind ferner die Sandkissen oder -Säcke, welche in zwei Formen zur Verwendung kommen: die ziemlich prallgestopften, wurstförmigen Säcke, welche zu beiden Seiten des Gliedes lagern — und die länglich viereckigen, welche theils zur Bettung des verwundeten Theiles dienen, theils zur Beseitigung von Dislocationen. Im letzteren Falle werden sie quer über die betreffende Stelle gelegt. Das Gewicht dieser Säcke beträgt 2—5 Pfund und darüber.

Die Kissen der zweiten Art sind mehr oder weniger fest und dick, mit Rosshaar gepolstert und mit Segeltuch überzogen. Ihre Form ist verschieden: dreieckig, viereckig, keilförmig u. s. f. POTT und MALGAIGNE stellten aus Kissen ein *Planum inclinatum duplex* her, d. h. sie bauten aus Kissen eine dachförmige Pyramide, deren First unter die Kniebeuge, deren eine schräge Fläche unter den Oberschenkel, deren andere unter den Unterschenkel zu liegen kam. POTT benutzte ferner die Kissen für die Seitenlage (Fig. 58); er legte die ganze Extremität, sowohl bei Ober- und Unterschenkelbrüchen auf die äussere Seite, so dass der Stützpunkt wesentlich durch den Trochanter gebildet wurde; Hüft- und Kniegelenke standen in halber Beugung. Entgegengesetzt der bis dahin fast allein üblich gewesenen Lagerung gebrochener Glieder in gestreckter Stellung, wählte er die gebeugte, in der Absicht, die Muskeln zu entspannen und so die Dislocation der Fragmente zu heben. Es versteht sich von selbst, dass man sich auf eine so unsichere Behandlungsweise nur dann wird einlassen dürfen, wenn alle anderen Hilfsmittel fehlen, oder „wenn nebst einer beträchtlichen Verschiebung der Fragmente bereits eine bedeutende entzündliche Infiltration des ganzen Gliedes eingetreten ist“ (ESMARCH).

Fig. 58.



Grössere Wichtigkeit haben die Kissen für die oberen Gliedmassen, und ist das DESAULT'sche Kissen bei Schlüsselbeinbrüchen, sowie das ROSER'sche Kissen bei Radiusfracturen bereits erwähnt. Am Oberarm wird das *Planum inclinatum duplex* durch den MIDDELDORPF'schen Triangel [23]) vertreten: ein dreieckiges Rosshaarkissen, dessen Basis längs der Seitenfläche des Rumpfes aufgesetzt wird, dessen beide kurze Flächen dazu bestimmt sind, Ober- und Unterarm zu tragen. Die Befestigung des Kissens am Körper und die Befestigung des Armes auf dem Kissen

geschieht durch Binden, Tücher und Gurte. Der Verband ist wesentlich ersonnen für Fracturen im oberen Drittel des Humerus, bei denen das obere Fragment sich in Abduction stellt, und da man auf dasselbe so wenig wie gar nicht einwirken kann, so wird, um eine Vereinigung der Fragmente zu erzielen, das untere ebenfalls in Abduction gestellt. Sehr gut lässt sich das Kissen ersetzen durch einen aus drei Brettern gezimmerten und mit flachen Matratzen bedeckten dreieckigen Rahmen. Da bei diesem Verbande leicht ein Stauungsödem eintritt, so muss demselben eine sorgfältige Einwicklung des ganzen Gliedes vorausgeschickt werden (Fig. 59), was auf der Figur nicht gezeichnet ist.



Fig. 59.



DESAULT benutzte zu gleichem Zwecke ein Keilkissen, welches er mit der Basis nach unten, zwischen Oberarm und Brustkorb schob, den Oberarm, geschient, auf demselben befestigte und dann den Vorderarm in eine Mitella legte.

ESMARCH rühmt die Zweckmässigkeit des STROMEYER'schen Kissens bei Verletzungen der Schulter, des Schultergelenkes und des Oberarmes. Dieses Kissen ist dreieckig, an den spitzwinkeligen Ecken abgestumpft, und nimmt von der schmalen Basis gegen die rechtwinklige Ecke hin an Dicke zu. Beim Gebrauche wird das Kissen so angebracht, dass die obere stumpfe Spitze in der Achselhöhle, die untere in der Hohlhand, die rechtwinklige Ecke unter dem kranken Ellenbogen ruht. Dann wird mit Hilfe eines über die gesunde Schulter geführten Bindenstreifens das Kissen befestigt, der Arm in rechtwinkliger Beugung auf dasselbe gelegt, Arm und Kissen mit einer Binde am Thorax befestigt und durch eine Mitella unterstützt. Auf diese Weise ist das verletzte Glied fest mit dem Thorax verbunden und in seiner Lage vollkommen gesichert (Fig. 60).

Fig. 60.



Erhärtende Verbände.

Obwohl die Benutzung erhärtender Stoffe zur Bereitung feststellender Verbände sehr alt ist, so erlangte das Verfahren eine praktische Bedeutung doch erst seit SEUTIN'S Kleisterverband (1834) und MATHYSEN'S Gypsverband (1852).[24]) Die gegenwärtig zur Verwendung kommenden Stoffe theilt man ein in schnell erhärtende (Gyps, Tripolith, Guttapercha, plastischer Filz, plastische Pappe) und in langsam erhärtende (Kleister, Wasserglas, Leim); zwischen beiden steht das Paraffin.

A. Der Gypsverband wird gewöhnlich aus Gyps und aus Binden hergestellt. Die Binden bestehen am besten aus Gaze, doch kann man in Nothfällen auch andere Zeugstoffe benutzen. Der Rollbindengypsverband geschieht mit vorher eingegypsten oder mit vorher nicht eingegypsten Binden. Das Eingypsen geschieht entweder mit den Händen durch Aufstreuen und Verstreichen des Gypses, oder mit Hilfe von Maschinen, wie solche von v. BRUNS, WYWODZOFF, BEELY und Anderen construirt worden sind. Gegenwärtig bezieht man die Binden fertig eingegypst und in Blechbüchsen eingeschlossen aus den Handlungen. Die Binden sollen die Länge von 5 Meter nicht überschreiten, da sie sonst zu massig werden und sich mit Wasser schlecht durchtränken lassen.

Man verwende nur feinsten Modellirgyps und sorge, dass derselbe in gut geschlossenen Gefässen und in trockenen Räumen aufbewahrt werde. Man reibe das Gypsmehl in die Maschen der approbirten Gazebinde ein, streue aber nicht die Lagen desselben auf die Binde. So erhält man leichte und doch feste Verbände.

Zum Anlegen eines Gypsverbandes sind bereit zu halten: Watte, Flanellbinden, Gypsbinden, Gypsmehl; ein Gefäss mit Wasser; ein trockenes Gefäss zum Anrühren des Gypsbreies. Zunächst versieht man das Glied mit einer Unterlage, bestehend aus einer Watteschicht und einer Flanellbinde; erstere kann man auch fortlassen und nur die dem Drucke besonders ausgesetzten Punkte durch ein Polster schützen. Ist die Unterlagsbinde eingelegt, dann taucht man die Gypsbinde so lange in Wasser, als auf Druck Blasen aus derselben aufsteigen, drückt sie aus und legt sie wie eine gewöhnliche Rollbinde an. Zug wird nicht ausgeübt, sondern die Binde einfach um das Glied herumgewälzt. Der ersten Binde folgt in derselben Weise die zweite und so fort, bis mindestens 3 oder 4 Bindengänge übereinander liegen. Die Anfangs- und Endtouren dürfen nicht zu schwach angelegt werden, weil dadurch das lästige Abbröckeln erschwert wird. Sind nun die Binden in der nöthigen Zahl angelegt, dann trägt man Gypsbrei auf und sucht durch Streichen und Wischen mit den Händen überall zu glätten und ein gleichmässiges Anliegen zu bewirken. Ueber die Bereitung des Gypsbreies lassen sich ganz bestimmte Vorschriften nicht geben; Gypsmehl und Wasser sollen in dem Verhältnisse (etwa 4 : 5) gemischt werden, dass eine rahmartige Masse entsteht. Die Erhärtung des Verbandes erfolgt in 6—10 Minuten; das Trocknen später. Beschleunigt wird dasselbe dadurch, dass man den Verband frei hinlegt, dem warmen Ofen nähert, den Sonnenstrahlen aussetzt, mit warmen Sandsäcken bedeckt etc.

Statt der Bindeneinwicklung kann man sich als Unterlage auch der Tricotschläuche bedienen, welche wie Strümpfe über die betreffenden Theile gezogen werden. Nimmt man die Schläuche doppelt so lang als der Verband werden soll, dann kann man die freien Enden über den trockenen Verband herüberziehen und miteinander vernähen.

Bei dem zweiten Verfahren umwickelt man das Glied mit der trockenen Gazebinde, macht mit derselben keinen Umschlag, sondern bildet absichtlich grosse Bindenbäusche, streicht den Gypsbrei darüber und wiederholt das Umwickeln der Binde und das Aufstreichen des Gypsbreies so lange, bis der Verband die nöthige Dicke erreicht hat.

Drittens endlich kann man auch den Gypsverband mittelst der SCULTET'schen Binde anlegen, indem man jeden einzelnen Streifen in Gypsbrei taucht und dann in der oben angegebenen Weise um das Glied herumschlägt.

Der zweiklappige Gypsverband besteht aus zwei beweglich miteinander verbundenen Schalen und kann daher beliebig weggenommen und wieder angelegt werden. Man stellt ihn in der Weise her, dass man zwei gleich grosse, genau aufeinander liegende Tücher in der Mitte mit einer Doppelnaht zusammennäht, so dass sie einem vierblätterigen Buche gleichen, füllt beide Hälften mit einer Lage Gypsbrei und schlägt sie von hinten her so um das Glied, dass ihre freien Ränder sich vorne berühren. Nach dem Erstarren lassen sich die beiden

Hälften aufklappen. Auch aus einem geschlossenen Gypsverbande lässt sich durch Einschneiden einer Furche in der hinteren Mittellinie ein zweiklappiger Verband herstellen.

Die Erstarrung des Gypses kann man durch Behandlung desselben mit warmem Wasser, durch Zusatz von Cement, Alaun, Kalkmilch etc. etwas beschleunigen, und umgekehrt durch Behandlung mit kaltem Wasser oder Zusatz von Leim, Kleister, Dextrin etc. verlangsamen.

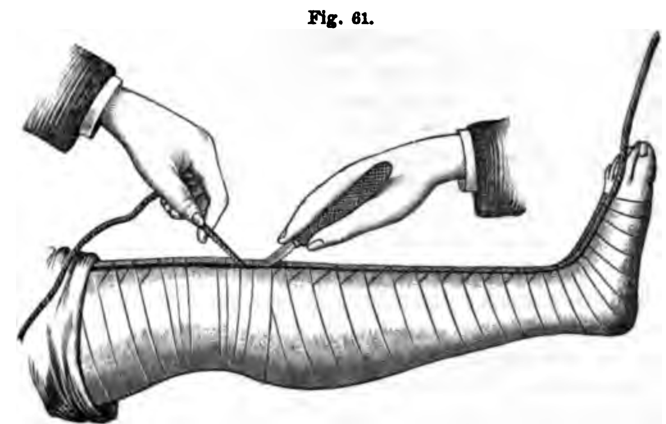
Um die Widerstandsfähigkeit des Gypsverbandes gegen Nässe zu erhöhen, bestreicht man denselben mit einer Lösung von Schellack in Spiritus (5 : 50·0), von Dammarharz in Aether (1 : 4), mit Wagenlack etc. Das Abbröckeln der Ränder verhindert man durch Manschettenbildung, durch einen Anstrich von Collodium, Schellack, Wasserglas etc.

Das Abbröckeln der Ränder sucht man dadurch zu verhüten, dass man die Unterlagsbinde oder einen unter die Ränder gelegten Leinwandstreifen manschettenartig auf die äussere Fläche des Verbandes schlägt und hier mit ein paar Kreisgängen die Gypsbinde befestigt; oder man klebt über die Ränder weg einen Heftpflasterstreifen oder bestreicht dieselben mit Collodium, Schellack, Wasserglas, einer Lösung des Colophonium in Weingeist (1 : 12) etc.

Das Abnehmen des Verbandes geschieht durch Aufschneiden desselben mit dem Messer, der Scheere oder der Säge. Ris, Böhm und Esmarch haben besondere Gypsmesser angegeben, doch lassen sich dieselben durch jedes spitze, kräftige Messer ersetzen. Man setzt dasselbe schräg auf und zieht durch winkelig gegeneinander gerichtete Schnitte eine Furche durch die ganze Dicke des Verbandes.

Unter den Gypsscheeren sind am bekanntesten die von Scymanowski [25]) und v. Bruns, welche vermöge ihrer eigenthümlichen Einrichtung eine grosse Kraftentfaltung gestatten. Man bringt das untere Scheerenblatt unter den Verband, macht immer kurze Schnitte und führt die Scheere so, dass sie die Stellen, an denen der Knochen dicht unter der Haut liegt, vermeidet. Um das Einklemmen der Scheere zu vermeiden, lässt man die Ränder des Verbandes durch einen Gehilfen auseinanderziehen. Das Vordringen der Scheere wird erheblich erleichtert, wenn man, der Schnittlinie entsprechend, einen geölten Strick auf dem Gliede straff ausspannt und den Verband darüber legt. Der Strick, dessen Enden unter dem Verbande hervorragen, wird durch Hin- und Herziehen gelockert und hinterlässt nach seiner Entfernung eine Rinne, welche das untere Scheerenblatt aufnimmt (Seutin). Schinzinger [26]) räth, auf diese Weise eine Kettensäge unter den Verband fort zu ziehen und denselben von innen nach aussen zu durchsägen. Am einfachsten ist auch bei diesem Verfahren das Aufschneiden mit dem Messer (Fig. 61).

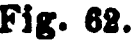
Fig. 61.

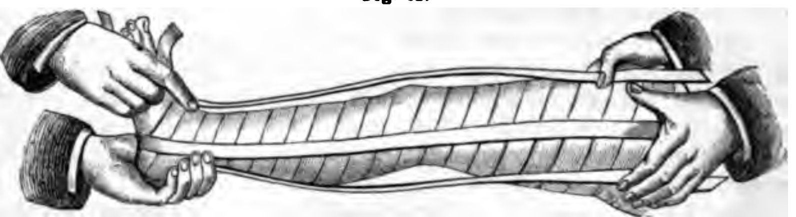


Gypssägen sind von den Instrumentenmachern in grosser Zahl erfunden und seien hier nur erwähnt: die Lutter'sche Knarre, die Leiter'sche und Collin'sche Rundsäge, die Mathew'sche Blattsäge.

Ist der Schnitt mit Messer, Scheere oder Säge vollendet, dann werden die Ränder des Verbandes so weit auseinander gezogen, dass derselbe vom Gliede entfernt werden kann. Bisweilen gelingt es auch auf diese Weise eine noch brauchbare Kapsel zu erhalten, die man wie den doppelschaligen Verband von Neuem anlegen und mit Binden, Tüchern oder Heftpflasterstreifen befestigen kann.

Will man dem Verbande besondere Festigkeit verleihen, so giebt man ihm stützende Einlagen, Verstärkungsschienen von Tapetenspahn, Fournierholz, Pappe, Zink- oder Eisenblech, Telegraphendraht, Guttapercha, Filz etc., welche zwischen den einzelnen Schichten der Gypsbinde eingeschaltet werden (Fig. 62, VÖLKER's Holzspahn-Gypsverband).


Fig. 62.



Erscheint es nothwendig, eine Stelle des eingegypsten Gliedes freizulegen, so muss in dem Verbande eine Oeffnung, ein Fenster, angebracht werden. Dabei verfährt man so, dass man entweder gleich beim Anlegen eine Lücke lässt, oder dass man den Verband geschlossen anlegt, die betreffende Stelle durch einen dicken Bauschen Watte oder Jute markirt und später den hierdurch entstandenen Buckel mit dem Messer ausschneidet. Ist das Fenster so gross, dass dadurch die Festigkeit des Verbandes beeinträchtigt wird, dann sucht man durch Ueberbrückung des Fensters die Sache auszugleichen. Dazu dienen Schienen aus Telegraphendraht oder Bandeisen, welche in der Mitte winkelig oder kreisförmig gebogen sind. Die waagerechten Endtheile werden auf dem Gypsverbande mit Gypsbinden befestigt (bezw. gleich mit eingegypst), so dass das gebogene Mittelstück sich brückenartig über die Lücke hinwegspannt. Fehlen derartige Schienen, so bedient man sich einer gewöhnlichen Holzlatte, welche man in der Längsaxe des Gliedes über dem Fenster wegführt. Zu diesem Behufe tränkt man dicke Bauschen Werg oder Watte mit Gypsbrei, klebt dieselben ober- und unterhalb des Fensters auf, drückt die Enden der Latte in die Bauschen hinein, legt andere Bauschen darüber und befestigt das Ganze mit Gypsbinden.

Fig. 63.

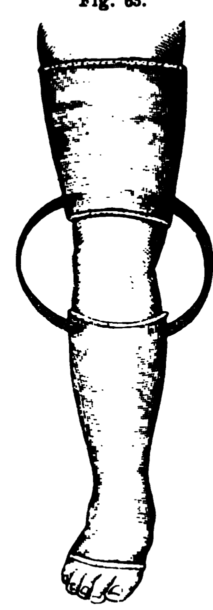


Fig. 64.



Soll ein Gelenk oder irgend eine andere Stelle des Gliedes ringsum freigelegt werden, so entsteht der unterbrochene Gypsverband. Die Continuität desselben ist aufgehoben, die Feststellung des Gliedes aber durch eingefügte Verbindungsstücke gesichert. Man stellt den Verband in der Weise her, dass man entweder den Gypsverband ganz anlegt und nachher einen entsprechend grossen Ring ausschneidet, oder dass man von vornherein zwei getrennte Verbände bildet. Die Verbindungsschienen bestehen wiederum aus Bandeisen oder Telegraphendraht,

die Enden derselben werden den einzelnen Lagen des Gypsverbandes eingeschaltet oder über demselben befestigt; die Mittelstücke überspannen winkelig oder bogenförmig die von den Verbänden unbedeckte Stelle (Fig. 63). Bedient man sich gerader starrer Holzstäbe oder Latten, so verfährt man wie bei der Ueberbrückung des gefensterten Verbandes. Will man die beiden Verbände beweglich mit einander verbinden, so setzt man an Stelle der gewöhnlichen Schienen, Gelenkschienen [37]), d. h. solche, welche mit einem Charnier versehen sind (Fig. 64).

Das Anlegen eines Gypsverbandes pflegt an den oberen Extremitäten erhebliche Schwierigkeiten nicht mit sich zu bringen, wohl aber an den unteren Extremitäten. Namentlich reichen bei manchen Oberschenkelbrüchen die Hände der Assistenten nicht aus, um den Zug und Gegenzug bis zur Erstarrung des Verbandes ununterbrochen fortzusetzen. In derartigen Fällen bewirkt man die Extension mit Hilfe des Flaschenzuges und die Contraextension mittelst der VOLKMANN'schen Schraubenzwinge. Der Flaschenzug wird einerseits durch eine Heftpflasterschlinge am kranken Unterschenkel und andererseits durch einen Haken an den Thürpfosten gut befestigt. Die Schraubenzwinge wird an der Platte des den Kranken tragenden Tisches so angebracht, dass der senkrechte, mit Watte umhüllte Eisenstab zwischen den Oberschenkeln des Kranken zu liegen kommt. Fehlt die Schraubenzwinge, dann zieht man ein Handtuch zwischen den Schenkeln durch und befestigt es oben an der Bettstelle oder lässt es von einem Gehilfen halten. Das Becken muss fixirt werden, damit eine Verschiebung desselben nicht stattfinden kann. Bei jedem Schenkelbruche muss ebenso wie bei einer Hüftgelenkentzündung mindestens das Becken mit eingegypst werden, und um die Binde, um dasselbe herumführen zu können, benutzt man die Beckenstütze von BARDELEBEN (Fig. 65) oder ESMARCH, welche aus der Schraubenzwinge und einer verstellbaren wagerechten Platte besteht. Letztere trägt das Becken, wird mit eingegypst und nach Erstarren des Verbandes herausgezogen. Die Beckenstützen von VOLKMANN, BRAATZ u. A. befinden sich nicht an dem Stab der Schraubenzwinge, sondern es sind kleine Bänkchen, welche ihren Platz unmittelbar hinter jener erhalten, und welche im Nothfalle durch einen Holzklotz oder Mauerstein ersetzt werden kann. Kopf und Rücken

Fig. 65.

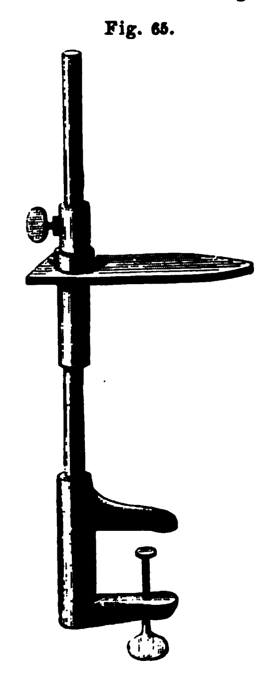
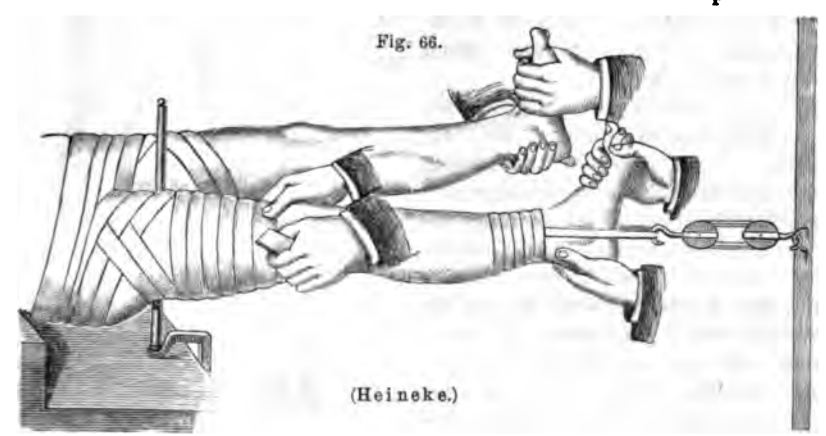


Fig. 66.



(Heineke.)

des Kranken ruhen auf Polstern oder Kissen. Damit eine Verschiebung des Beckens nicht stattfinde, wird am gesunden Beine ein Zug ausgeübt, welcher dem am kranken Beine geübten die Wage hält (Fig. 66). [38])

An Stelle dieser einfachen Vorrichtungen hat man mehr oder weniger zusammengesetzte Apparate erfunden, welche alle der Anlegung des Oberschenkel-Becken-Gypsverbandes dienen und die Stütz- und Streckvorrichtungen in sich vereinigen (Apparat von LÜCKE [29]), GIRARD, KAUFFMANN, HEINE etc.). Fehlen derartige Apparate ebenso wie ausreichende Assistenz, dann thut man gut, zunächst einen vollständigen Zugverband herzustellen und nun erst den Gypsverband anzulegen. Sehr empfehlenswerth ist hier auch KLEBERG'S Verfahren:

Zwischen den vier oberen Ecken einer eisernen Bettstelle wird eine kräftige Binde in mehreren Touren kreuzweise ausgespannt. Die Kreuzung bildet ein Flechtwerk, welches mehr nach oben oder unten hin verlegt werden kann. Die durch quere Touren verbundenen oberen Schenkel des Kreuzes tragen ein Kopfpolster. Der Kranke wird so auf die ausgespannte Binde gelegt, dass das Becken der Kreuzung, die unteren Extremitäten den unteren Schenkeln der Kreuzung entsprechen und der Kopf auf dem Polster ruht. Die Contraextensionsbinde läuft vom Kopfende über die gesunde Schulter zwischen den Schenkeln durch, zurück zum Kopfende und umfasst das Beckenflechtwerk mit. Letzteres wird durch eine an der Decke befestigte Bindenschlinge unterstützt, so dass der Körper wagerecht liegt. Die Extension wird durch Gehilfen oder durch Gewichte (5—10 Kilo) ausgeführt. Der Gypsverband schliesst das Flechtwerk der Kreuzungsstelle, die das Becken tragende Binde und die Extensionsschlingen mit ein. Nach der Erstarrung erst werden die Oeffnungen für Penis und Anus angebracht und die Binden an der Gypshose abgeschnitten. Nach Kleeberg erfüllt eine einbeinige Gypshose nie ihren Zweck, sondern stets müssen beide Beine eingegypst werden.

Einfach und brauchbar ist auch die DITTEL'sche Vorrichtung [30]) (Fig. 67): Zwei runde Eisenstäbe von circa $1^1/_2$ Cm. Durchmesser und etwa der Länge eines Mannes sind am oberen Theile durch eine etwa 20 Cm. lange Querstange beweglich miteinander verbunden. Dieses obere Ende ruht auf dem Rande eines Tisches. Die unteren Enden werden von einem Gehilfen gehalten. Auf diese Vorrichtung legt sich der Kranke so, dass Kopf und Brust auf dem Tisch und die beiden Beine auf den beiden etwas gespreizten Stangen ruhen, wo sie vom Gehilfen fixirt werden. Die Stangen lassen sich in jede beliebige Stellung bringen, werden mit eingegypst und nachher aus dem Verbande herausgezogen. Der Gegenzug lässt sich, wenn nöthig, leicht hinzufügen und im Nothfalle können die Eisenstangen durch Holzlatten ersetzt werden.

Fig. 67.



Will man beim *Genu valgum* oder beim angeborenen Klumpfusse die Verbesserung, beziehungsweise Aufhebung der falschen Stellung dem Anlegen des Gypsverbandes vorausschicken, dann bedient man sich mit Vortheil der Bindenzügel (HÜTER). Beim *Genu valgum* rhachitischer Kinder umwickelt man zunächst das Glied in leicht gebeugter Stellung und lässt durch einen zuverlässigen Gehilfen mittelst eines um das Knie herumgeführten Bindenstreifens dasselbe nach aussen ziehen, so lange, bis der Verband angelegt und erstarrt ist. Der das Knie umfassende mittlere Theil des Bindenstreifens wird mit eingegypst, die freien Enden aber werden nachher abgeschnitten. Damit dasselbe nicht in die

Höhe schnappt, legt man einen zweiten, senkrecht nach unten gerichteten Zügel an, oder man benutzt nur einen Zügel, zieht aber das obere Ende desselben dicht am äusseren Rande der Kniekehle durch einen Schlitz des unteren Endes und übt an dem letzteren wagerecht einen sehr starken, an dem ersteren senkrecht nach unten nur einen leichten Zug aus (WAGNER).

Beim Klumpfusse verfährt man genau so, wie beim *Genu valgum*: man bringt den Fuss mittelst Hand und Bindenzügel in die gewünschte Stellung und legt in dieser den Gypsverband an (Fig. 68).

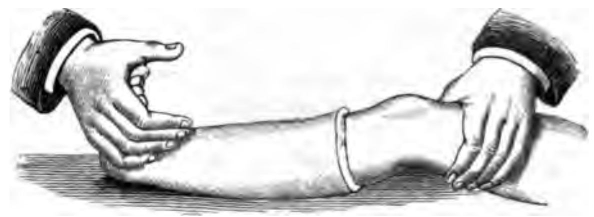
Fig. 68.



Man kann aber auch erst den Verband anlegen und vor Erhärtung des Gypses die Correctur vornehmen. Das geschieht beim *Genu valgum* in der Weise, dass man die eine Hand gegen die innere Seite der Kniegegend stemmt, während die andere den Fuss so lange nach aussen zieht, bis der Verband erstarrt ist.

Fig. 69.





Beim Klumpfuss setzt man bei rechtwinkelig gebeugtem Unterschenkel den Fuss auf einen Tisch oder Stuhl und vollzieht die Correction durch kräftigen Druck auf das Knie bei Abductionsstellung der Fussspitze (MEZGER). HEINEKE legt, während das Knie in gestreckter Stellung gehalten wird, eine Hand so an die Fusssohle, dass die Finger den äusseren Fussrand umfassen, drängt den Fuss in eine möglichst pronirte Stellung und hält ihn in derselben fest, bis der Verband erstarrt ist (Fig. 69).

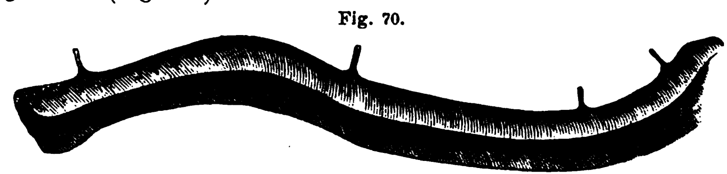
Besondere Arten des Gypsverbandes.

BEELY's Gypshanfschienenverband[31]) wird bereitet aus Hanf, Gypspulver, Wasser und Binden. Die parallelen Fasern des ausgehechelten Hanfes werden abgetheilt in Bündel von 3—4 Cm. Breite und 1 Cm. Dicke, mit Gyps-

brei getränkt, auf die Rückseite des verletzten Gliedes gelegt — so dass die Breite des Verbandes nicht ganz dem halben Umfange gleichkommt — und mit Flanell-, Gaze- oder Leinenbinden von unten bis oben befestigt. Der Verband trocknet in 5 bis 10 Minuten; wird er locker, so erneuert man die Binde, nicht die Schiene. Letztere liegt auf der blossen Haut oder auf einer durch eine Flanellbinde oder glatte Compresse gebildeten Unterlage.

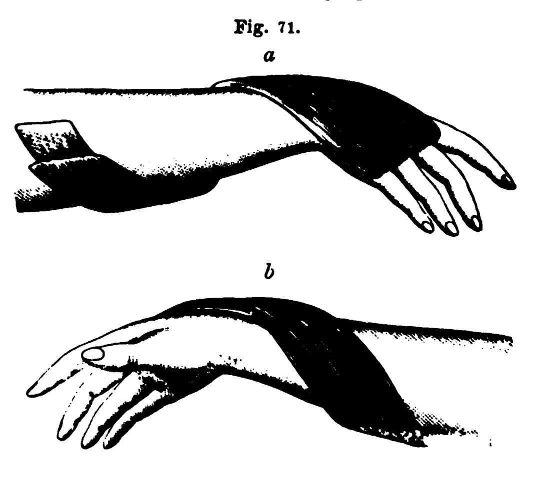
Die Radiusfractur dicht über dem *Processus styloideus* erfordert eine dorsale Schiene von den Fingern bis zum Ellenbogen; höher gelegene Fracturen eines oder beider Knochen fordern eine dorsale Schiene des Vorderarmes mit seitlichem Fortsatz für den Oberarm. Die gleiche Schiene mit Schulterkappe dient für Humerusfracturen. Tibia- und Fibulafracturen fordern bei leicht gebeugtem Knie eine dorsale Schiene von den Zehen bis zur Mitte des Oberschenkels, Lagerung des Beines auf Kissen oder Suspension; zu letzterem Zwecke werden Drahtösen quer zur Längsachse mit eingegypst. Für Femurfracturen dient eine dorsale, mit 4—5 Oesen versehene Schiene, welche von den Zehen bis zur Schenkelbeuge reicht und gleichzeitig die Anwendung der Schwebe, mit der Distraction gestattet (Fig. 70).

Fig. 70.



BRAATZ hat für den typischen Radiusbruch die Gypshanfschiene spiralig [33]) (Fig. 71) gestaltet, d. h. eine Vereinigung von volarer und dorsaler Schiene geschaffen, welche erhärtet, während die Bruchenden in richtiger Lage gehalten werden.

Fig. 71.



Man nimmt ein entsprechend dickes Bündel Hanffäden, tränkt es mit nicht zu steifem Gypsbrei, zieht die Streifen zwischen Daumen und Zeigefinger, um den überflüssigen Brei abzustreifen, so dass man ein reichlich 2 fingerbreites Band aus gypsdurchtränktem Hanf erhält. „Dieses schneidet man mit scharfer Scheere in der Mitte durch und beginnt die Anlegung damit, dass man das abgeschnittene Ende etwa 3 Finger breit vom Olecranon entfernt, die Ulna umziehen lässt; von hier aus führt man die weiche Schiene an der Volarseite des Vorderarmes über die Fracturstelle zum Handrücken bis zu den Fingern, hier schlägt man das überragende Ende um und verstreicht es mit den übrigen Streifen. In ähnlicher Weise folgt ein 2. oder 3. Streifen, bis der Handrücken nahezu in seiner ganzen Breite bedeckt ist. Die einzelnen Streifen vereinigt man durch Streichen mit der Hand. Darauf bringt man Hand und Schiene in die passende Stellung und lässt letztere erhärten.

Die Befestigung geschieht mit einer nicht zu fest angelegten Binde. Zur besseren Fixation empfiehlt es sich, an das centrale Ende einen Heftpflasterstreifen anzufügen. Nach 8—10 Tagen Verbandwechsel. Zum besseren Anschliessen nach Beseitigung der Geschwulst dient ein untergelegter Filzstreifen.

Auch NEWTON empfiehlt bei Fracturen statt des geschlossenen Verbandes die Gypsschienen, deren jede aus einem entsprechend grossen Gypscataplasma hergestellt wird. Man braucht jedesmal zwei, welche in Form der Halbrinnen das Glied umfassen, jedoch einen etwa 5 Cm. breiten Raum zwischen sich freilassen. Das mit einer Lage Watte bedeckte Cataplasma wird dem Glied genau angepasst und durch ein Tuch bis zur Erstarrung festgehalten.

RAINAL-frères in Paris halten für Unterschenkel-, Oberschenkel- und Vorderarmfracturen Gypsschienen in jeder Grösse vorräthig, so dass man nichts weiter zu thun hat, als die Schienen anzufeuchten, anzulegen und mit Heftpflaster zu befestigen. Aus der von der illustrirten Wochenschrift gegebenen Abbildung scheint hervorzugehen, dass die Schiene aus mit Gyps imprägnirten Tarlatanlagen besteht.

Dem Gypsverbande am nächsten steht der Tripolithverband, welcher aus dem Tripolith, einem aschgrauen Pulver, bereitet wird. Die Zurichtung des Materials und das Anlegen des Verbandes selbst geschieht genau so wie beim Rollbinden-Gypsverbande. Der Verband trocknet etwa in derselben Zeit wie der Gypsverband, erreicht dieselbe Härte, ist poröser als dieser und bröckelt an den Rändern weniger leicht. Beim Anrühren des Breies darf man nur möglichst wenig Wasser nehmen, weil sonst das Erhärten sehr spät, oder auch gar nicht erfolgt. Ebensowenig dürfen die Tripolithbinden mit Wasser reichlich durchtränkt werden.

Die Guttapercha[33]), ein verdickter Pflanzensaft, ist bei gewöhnlicher Temperatur fest und wenig biegsam, in heissem Wasser (50—60° R.) aber wird dieselbe weich wie Thon, so dass sie sich in jede beliebige Form bringen lässt, welche sie nach dem Erkalten beibehält. In erweichtem Zustande kleben zwei sich berührende Flächen so fest aneinander, dass sie nach dem Erkalten sich nicht trennen lassen. Vermöge dieser Eigenschaften lässt die Guttapercha sich technisch ebenso gut zu einfachen Schienen wie zu geschlossenen Verbänden benützen. Mit Wasser oder Oel benetzte Flächen kleben nicht aneinander, was bei der Darstellung geschlossener Verbände zu beachten ist.

Zum Gebrauche schneidet man aus der Guttaperchatafel ein ausreichend grosses Stück, erweicht es durch Eintauchen in heisses Wasser und bringt es unmittelbar auf die vorher mit Wasser oder Oel bestrichene, besser noch durch eine Bindeneinwickelung geschützte Haut, drückt die Schiene überall genau an und befestigt sie mit einer feuchten Binde. Wenige Minuten später ist die Schiene erhärtet.

Will man einen zweischaligen Verband haben, so benützt man zwei Schienen, deren jede den halben Umfang des Gliedes ausmacht und deren Ränder überall aneinander stossen. Drückt man die noch weichen Ränder der beiden Schalen fest und genau zusammen, so verkleben dieselben mit einander und bilden einen geschlossenen Immobilisirungsverband, von dem man jedoch selten Gebrauch macht. Das Material ist theuer und undurchlässig, so dass unter einem geschlossenen Verbande die Ausdünstung der Haut völlig gehindert ist. Sehr gut eignet sich dagegen die Guttapercha nur zur Herstellung von Schienen, die man zum Zwecke der Suspension mit Drahtösen versehen kann.

Aehnlich wie aus Guttapercha werden nach FISCHER's Angabe auch aus Cellulosetafeln Schienen bereitet, die wegen ihrer Leichtigkeit und Haltbarkeit sehr gelobt werden.

Der fabrikmässig hergestellte, im Handel erscheinende plastische Filz ist sehr theuer (pro Kilogramm 6—7·50), und es empfiehlt sich daher die von BRUNS angegebene, sehr viel billigere Selbstbereitung.

Gewöhnlicher Sohlen- oder Einlagefilz von 6—8 Mm. Dicke wird mit einer concentrirten alkoholischen Schellacklösung (660·0 : 1 Liter) in der Weise getränkt, dass man auf beide Seiten der Platte portionsweise von der Lösung aufgiesst und dieselbe mit einem groben Pinsel verstreicht, bis eine vollständige und gleichmässige Durchtränkung stattgefunden hat. Soll der Filz eine aussergewöhnliche Starrheit erhalten, so wird er, nachdem ein Theil des Alkohols sich verflüchtigt hat, noch einmal getränkt. Das Trocknen der Filzplatten erfordert bei gewöhnlicher Temperatur 3—5 Tage, bei höherer Temperatur nur einige Stunden, jedoch ist die Anwendung allzu starker Hitze nicht rathsam. Ehe die Platte vollständig erstarrt ist, empfiehlt es sich, dieselbe durch Ueberfahren mit einem heissen Bügeleisen zu glätten. Dieser so bereitete Filz ist bretthart; auf etwa 70° R. erwärmt, wird er weich und biegsam, so dass er sich in jede be-

liebige Form bringen lässt, welche er nach raschem Wiedererstarren beibehält. Das Erwärmen geschieht auf trockenem Wege dadurch, dass man die Platte in den warmen Ofen hält oder mit einem heissen Eisen überstreicht. Da jedoch die trockene Wärme den Filz spröde und weniger formbar macht, so ist die Erweichung auf feuchtem Wege, und zwar durch Eintauchen in heisses Wasser entschieden vorzuziehen. Beim Gebrauche wird die erweichte Schiene auf die durch eine Unterlage gegen die Einwirkung der Hitze geschützte Haut gelegt, dem Gliede genau angepasst und durch eine Binde befestigt. Das Erstarren erfolgt in so kurzer Zeit — 2 bis 3 Minuten —, dass man sich mit dem Anlegen und Formen der Schiene beeilen muss. Das Material ist leicht zu beschaffen und leicht herzurichten; die Anlegung und Befestigung desselben ist einfach und reinlich. Die Schiene schmiegt sich jeder Körperform an, erstarrt schnell und ist nach dem Erstarren steinhart. Der Verband ist nicht schwer und wird durch Flüssigkeiten von der Temperatur des Körpers nicht leicht angegriffen.

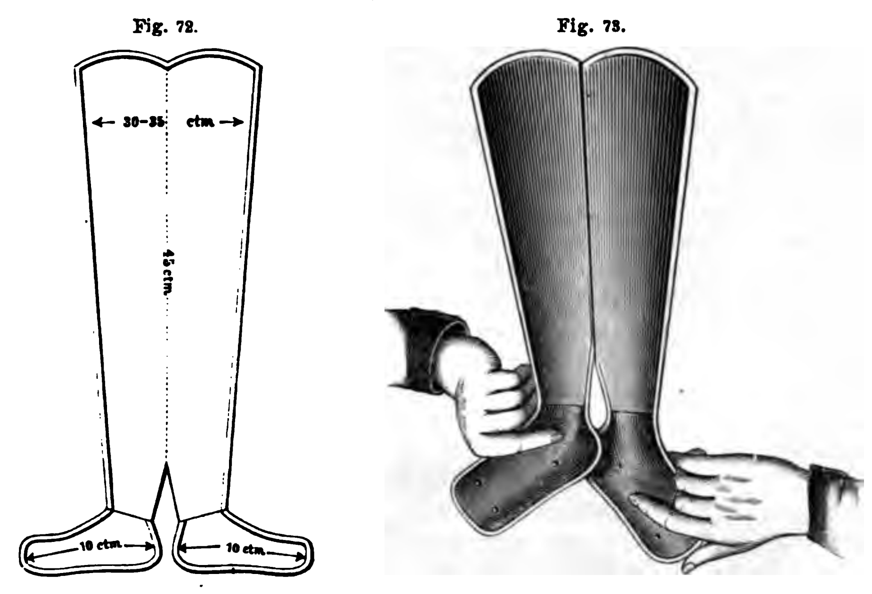
Dass ein so ausgezeichneter Stoff sich überall da Eingang verschafft hat, wo die Behandlung mit feststellenden Verbänden angezeigt ist, dass derselbe die hier bisher herrschenden Stoffe zum Theil verdrängt hat, kann nicht Wunder nehmen. Ganz besonders hervorzuheben ist seine Zweckmässigkeit in der mechanischen Behandlung der Wirbelsäulenverkrümmung und des Klumpfusses; bei jener dient er zur Anfertigung der Filzjackets, bei diesem zur Herstellung von Hohlschienen oder Stiefeln. Ueber Filzcorsets s. Rückgratsverkrümmungen, für den Klumpfuss fertigt man sich, nach VOIGT, ein Papiermuster, dessen eines Sohlenstück etwas breiter sein muss als das andere, weil man aus ihm eine dem inneren Fussrande entsprechende Seitenleiste gewinnen will. Das nach dem Muster geschnittene Filzstück biegt man sich zurecht und hält die rechtwinklig geknickten und übereinander geschlagenen Sohlenblätter mittelst einer durch dieselben gesteckten (und hinten übereinander gebogenen) Antimakassarnadel zusammen. Der zur Schiene benützte Filz wird vorwiegend nur an seiner Aussenseite mit der Harzmasse getränkt.

Nachdem Fuss und Unterschenkel mit Vaseline bestrichen und einige Minuten massirt worden sind, legt man die erweichte Schiene an, umfasst Unterschenkel und Rinne von hinten her mit der linken Hand, Sohlenplatte und Fuss von unten her mit der rechten Hand, drückt die Ferse tief in den für sie bestimmten Ausschnitt hinein und führt den Fuss mitsammt der Schiene so weit als möglich in die Dorsalflexions- und Pronationsstellung hinüber. „Wird nun das Glied einige Minuten in dieser Stellung festgehalten, so erstarrt die Schiene und ist jetzt ein festes Correctionsmodell gewonnen, in welches der Fuss jedesmal wieder von Neuem hineingepresst wird.“ Die Befestigung des Fusses in der Hohlschiene geschieht entweder durch die Achtertouren einer von den Zehen beginnenden Flanellbinde oder mittelst eines fingerbreiten Gummigurtes, welcher quer über das Fussgelenk angebracht wird.“ Letzteres allein pflegt nicht auszureichen.

Die Filzschiene schmiegt sich genau an, wird mit dem Fusse gleichzeitig in die erwünschte Stellung gebracht und erhärtet in derselben rasch. Tränkt man den Filz nur auf einer Seite, so ist eine Unterpolsterung kaum erforderlich. Die Befestigung mit einer Flanellbinde gelingt sehr gut, weil diese auf der rauhen Oberfläche des Filzes sich nicht verschiebt. Je nachdem die Besserung vorschreitet, wird die Schiene erweicht und von Neuem angelegt. Dieser Verband nun, den man zur grösseren Haltbarkeit mit einer Gazebinde umwickeln und mit Wasserglas bestreichen kann, dient nicht blos zur Feststellung des Fusses, sondern er eignet sich auch sehr gut als Schienenstiefel, welcher so lange getragen werden kann, bis die Zeit für den SCARPA'schen Stiefel gekommen ist. Um die Drehung des Fusses nach innen zu beseitigen, bringt man einen von der Stiefelschiene zum Beckengurt diagonal verlaufenden Gummizug an (LÜCKE), oder man bindet anfänglich dauernd, später nur des Nachts beide Beine in paralleler Lage aneinander (VOGT).

Das in Fig. 72 u. 73 abgebildete BRUNS'sche [34]) Modell ist dem VOIGT'schen ähnlich, aber handlicher. Auf die beschriebene Weise lässt sich mit geringer Aenderung jede Art von Beinschienen, -Rinnen oder -Stiefeln herstellen.

Fig. 72. Fig. 73.



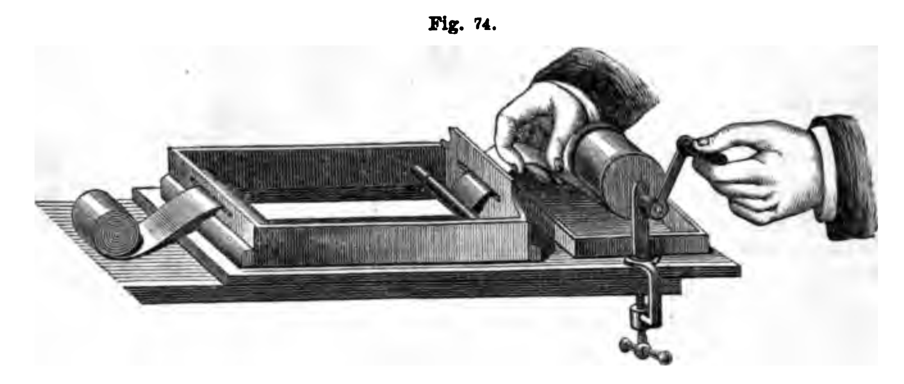
Die plastische Verbandpappe von P. BRUNS ist dem Filze ähnlich und die Verarbeitung derselben zu Schienen, Rinnen, Corsets u. A. fordert so ziemlich die gleiche Technik. Der Unterschied zwischen beiden besteht im Wesentlichen darin, dass die Pappe billiger, der Filz aber haltbarer und leichter zu bearbeiten ist. Zum Gebrauche zeichnet man sich die Form der Schiene auf der Papptafel vor, schneidet oder sägt sie aus, erweicht sie, biegt sie so zurecht, wie man sie haben will und legt sie ein. Oder aber man legt die weiche Schiene ohne Weiteres dem durch eine Unterlage geschützten Gliede an, giebt ihr rasch die nöthige Form und befestigt sie sofort durch eine Bindeneinwickelung. — Die beste Art, die Schiene zu erweichen, ist die durch Wasserdampf: man hält das ausgeschnittene Pappstück über einen Topf mit kochendem Wasser, und deckt, um das Entweichen des Dampfes zu verhüten, ein Tuch darüber. Soll die Rinne winkelig gebogen werden, so müssen an der betreffenden Stelle entsprechend, grosse Ein- oder Ausschnitte gemacht werden. Die Ränder dieser Ausschnitte schieben sich bei der winkeligen Rinne übereinander und können, wie die Blechrinnen, zur grösseren Haltbarkeit mit einer Pfrim durchbohrt und mit Draht oder Bindfäden aneinander gebunden werden.

Der Preis der von D. PAUL KOCH fabricirten Verbandstoffe beträgt für Papptafeln von 50 : 100 Cm. Fr. 4.40; einzelne Schienen 1.20—1.60, für Filze in acht Qualitäten das Kilogramm Fr. 6.50—15.

B. Der Kleisterverband [36]) ist vorwiegend von historischer Bedeutung, er eröffnete die Reihe der erhärtenden Verbände und an ihm erwarb man sich die Technik derselben. Gegenwärtig wird man nur selten in die Lage kommen, von dem Kleisterverbande Gebrauch zu machen. Der Kleister selbst wird in der Weise bereitet, dass man Stärke mit etwas kaltem Wasser vermengt und unter stetigem Umrühren so viel kochendes Wasser zusetzt, bis die Masse eine gallertige Beschaffenheit annimmt. An Stelle des Kleisters kann man auch einen aus Weizen- oder Roggenmehl bereiteten Teig benutzen. Die Binden (Rollbinden oder SCULTET'sche Streifen) bestehen aus alter, noch haltbarer Leinwand. Die Unterpolsterung geschieht wie beim Gypsverbande und darf nie fehlen, weil sonst die Härchen mit dem Kleister verkleben und die Haut später durch allerlei feine Risse und Kanten des

trockenen Verbandes gereizt wird. Ist das Glied nun mit einer Unterlage versehen, dann umwickelt man es von unten bis oben mit einer trockenen Rollbinde; trägt mit einem Pinsel oder der Hand eine Schicht Kleister auf, legt die zweckentsprechend geformten, mit Kleister ebenfalls bestrichenen Pappschienen auf, umwickelt das ganze von Neuem mit der Rollbinde, lässt wieder eine Schicht Kleister folgen, und schliesst mit einer kunstgerechten Bindeneinwickelung. An den unteren Gliedmassen bediente sich SEUTIN der SCULTET'schen Streifen, welche er in derselben Weise mit Kleister und Pappschienen versorgte, wie die Rollbinde. Statt den Kleister auf die trockene, bereits angelegte Binde zu streichen, kann man die lose Binde mit Kleister durchkneten, dann aufwickeln und anlegen. Zur Kleisterung der Binden hat v. BRUNS einen kleinen Apparat angegeben, der sich auch beim Wasserglase anwenden lässt. Der Apparat besteht aus einem Blechkasten und der Bindenwickelmaschine. Die Binde wird glatt ausgespannt durch den im Kasten enthaltenen Kleister gezogen und aufgewickelt (Fig. 74).

Fig. 74.



Fenster lassen sich aus dem vorher angefeuchteten Verbande ohne Mühe mit Messer und Scheere ausschneiden. Das Aufschneiden des Verbandes geschieht mit jeder gewöhnlichen Verbandscheere und bietet keinerlei Schwierigkeiten. Will man den Verband nicht ferner benutzen, so schneidet man ihn nicht auf, sondern tränkt ihn mit Wasser und wickelt die Binden ab.

Der Kleisterverband, einmal erhärtet, ist leicht, bequem und ziemlich fest, aber er trocknet sehr langsam, weicht unter der Einwirkung von Feuchtigkeiten auf und wird dadurch rasch unbrauchbar. Einen so wichtigen Fortschritt der Verband vor einem halben Jahrhundert auch bezeichnet, jetzt ist er bei der Vollkommenheit unserer Verbandtechnik nahezu überflüssig geworden.

Der Leimverband ist zuerst von VEIEL, 1835, angewandt und neuerdings wieder von v. BRUNS empfohlen worden. Derselbe wird mit geleimten Rollbinden angelegt, welche in folgender Weise bereitet werden: man pinselt auf ein Stück Leinwand eine dünne Schicht flüssigen Leimes, wiederholt diesen Anstrich nach jedesmaligem Trockenwerden 1—2mal; schneidet aus diesem Stück 5 Cm. breite Binden oder Streifen und rollt sie, mit der geleimten Seite nach aussen, auf. Stets bedarf es einer Unterlage und meist auch der Verstärkungsschienen. Die Rollbinde wird vor dem Anlegen in heisses Wasser getaucht oder während des Anlegens mit demselben befeuchtet. Letzteres ist deshalb vorzuziehen, weil der so behandelte Verband rascher trocknet. Die Leimbinde darf nicht angezogen werden, denn sie verkürzt sich beim Trocknen. Klafft ein Rand der Binde, so schneidet man denselben ein und klebt ihn glatt auf; ein Umschlag darf nicht gemacht werden. Das Abnehmen des Verbandes geschieht wie beim Kleisterverbande. Wie dieser ist der Leimverband gegen Nässe empfindlich, aber er trocknet erheblich schneller (in 4, 6, 8 Stunden) und erlangt eine grössere Stärke.

Das Wasserglas, eine Lösung von kieselsaurem Natron (das Kaliwasserglas eignet sich nicht zu chirurgischen Zwecken) — stellt eine ölige, klare,

farblose oder etwas in's Gelbliche gefärbte Flüssigkeit dar, welche zuerst von SCHRAUTH zur Anfertigung feststellender Verbände benutzt worden ist.

Die zur Verwendung kommenden Binden bestehen aus altem Leinen, aus Baumwolle oder Gaze; letztere verdienen den Vorzug, weil der mit ihnen angelegte Verband rascher trocknet. Die Zurichtung der Binden und die gesammte Technik beim Anlegen des einfachen, verstärkten und gefensterten Wasserglasverbandes ist wiederum fast ganz dieselbe wie beim Gypsverbande. Das zweckmässigste Verfahren ist das mit Rollbinden, welche vorher mit Wasserglas getränkt sind. Zu diesem Behufe legt man dieselben, locker gewickelt, in ein Gefäss mit Wasserglas und knetet sie ein wenig mit der Hand oder man giesst das Wasserglas auf den Rand der aufgewickelten Binde (des Bindenkopfes) und lässt dasselbe von hier aus unter leichtem Drücken und Kneten in dieselbe eindringen. Endlich auch kann man sich des (Fig. 74) abgebildeten Apparates bedienen. Die Haut des Gliedes muss vor dem Anlegen der Binde durch eine Unterlage geschützt werden, welche aus Watte und Flanellbinde, oder der blossen Flanellbinde oder aus einer Lage gefirnissten Seidenpapiers bestehen kann. Jegliche Unterlage fortzulassen, ist nicht rathsam, weil unter solchen Umständen nicht allein leichte Excoriationen, sondern ausgedehnte Aetzungen beobachtet worden sind. Das Anlegen der Wasserglasbinde bietet nicht die geringsten Schwierigkeiten; dieselbe schmiegt sich unter leichtem Zuge ohne Weiteres der Form des Gliedes an, und wenn der Verband vollendet, d. h. das Glied mit 3—4 Bindenlagen umgeben ist, streicht man noch eine dünne Schicht Wasserglas darüber und sucht durch Hin- und Hergleiten mit der Hand den Verband zu glätten und vollends dem Gliede anzupassen.

Dies der einfache Wasserglasverband. Soll derselbe verstärkt werden, so greift man auch hier zum Einlegen von Verstärkungsschienen (aus Holzspahn, Pappe, Blech, Telegraphendraht, plastischem Filz etc.) zwischen die einzelnen Bindenschichten. Zu den von E. v. WAHL und SEVERIN empfohlenen Filz-Wasserglasverbänden bedient man sich mittelstarker Filzschienen, tränkt dieselben mit Wasserglas, legt sie auf das mit einer Binde umwickelte Glied und befestigt sie an demselben mit einer Wasserglas-Mullbinde.

Das Fenstern und Aufschneiden des noch nicht völlig erstarrten, beziehungsweise wieder erweichten Verbandes geschieht mit Messer und Scheere leicht und ohne dass der Rand abbröckelt oder Sprünge bekommt. Die verhältnissmässig grosse Elasticität gestattet es leicht, die aufgeschnittene Kapsel abzunehmen und zu weiterem Gebrauche zu erhalten. Die wiederangelegte Kapsel wird mit Hilfe eines Verbandtuches, einer trockenen oder mit Wasserglas getränkten Rollbinde oder mit einigen Heftpflasterstreifen an dem Gliede befestigt. Kommt es nicht darauf an, eine brauchbare Kapsel zu erhalten, dann weicht man den unaufgeschnittenen Verband durch Eintauchen in Wasser oder mittelst nasser Umschläge auf und wickelt die Binden ab. Die Empfindlichkeit des Verbandes gegen Nässe sucht man da, wo es erforderlich ist, durch Ueberstreichen einer alkoholischen Schellacklösung abzuschwächen.

Der Wasserglasverband besitzt getrocknet auch ohne Verstärkungsschiene eine ausserordentliche Festigkeit; dabei ist er bis zu einem gewissen Grade federnd und von grosser Dauerhaftigkeit, aber er trocknet und erstarrt sehr langsam, nämlich erst in 4 bis 6 oder 10 Stunden und darüber. In allen Fällen, bei denen eine Lageveränderung während des Trocknens sich leicht verhüten lässt, namentlich zum Ruhigstellen des Fuss-, Knie-, Hand- und Ellenbogengelenkes, ist der Wasserglasverband voll und ganz an seinem Platze und jedem anderen erhärtenden Verbande vorzuziehen. Eine wie vielgestaltete Verwendung das Wasserglas ermöglicht, das haben namentlich KAPPELLER [37]) und HAFFTER gezeigt, indem sie nicht allein allerlei Ruh- und Zugverbände, sondern ebenso orthopädische Apparate und selbst Prothesen mit demselben anfertigten. Besonders erwähnt sei der

„articulirt-mobile“ (Fig. 75 *a*, *b*) Wasserglasverband, welchen die genannten Aerzte nicht mit Hilfe von Gelenkschienen, sondern durch zweckmässig angebrachte Ausschnitte herstellen. Als allgemeine Regel gilt hierbei, den spindelförmigen Ausschnitt da anzubringen, wo die Haut beim Beugen des Gliedes die stärksten Falten bildet. Je grösser die Winkel der Spindelspitzen, um so ausgiebiger die Beweglichkeit. Für das Fussgelenk erhält der Verband einen queren Ausschnitt an der Vorderfläche, für das Kniegelenk an der Hinterfläche. Soll die Beugung über den rechten Winkel hinaus gestattet sein, dann muss am Knie ein vorderes Fenster hinzugefügt werden, so dass nur zwei seitliche Pfeiler stehen bleiben, welche durch Kautschukriemen verstärkt werden.

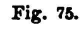
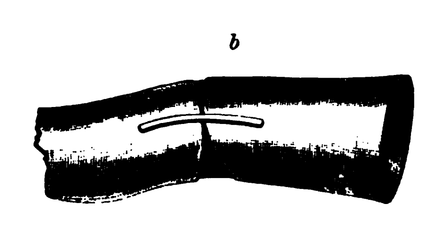


Fig. 75.





Der günstigste Augenblick zum Ausschneiden der Fenster liegt vor dem völligen Erstarren des Verbandes; er darf weder zu hart, noch zu weich sein, denn beide Male schneidet er sich schlecht und der völlig erstarrte Verband ist ausserdem zu wenig elastisch. Macht man aber den Ausschnitt vor der völligen Erstarrung und bewegt die übrig gebliebene Verbandlücke „innerhalb der Grenzen der ihr zugemutheten Federung, so behält sie diese Leistungsfähigkeit für alle Zeiten bei“. Als Unterlage dient die Flanellbinde, welche bei Ausschneiden des Fensters geschont wird.

Vorzugsweise Verwendung findet der articulirt-mobile Verband bei geheilten oder nahezu geheilten Fracturen — namentlich am Unterschenkel — theils um Gelenksteifigkeit, theils um ein nachträgliches Verbiegen des noch weichen Callus zu verhüten; ferner dient er als Nachbehandlung chronischer Gelenkentzündungen, perforirender Gelenkverletzungen und Resectionen, beim *Pes valgus acquisitus* nach Entfernung des Gypsverbandes, beim *Pes varus congenitus* u. A., um beschränkte Bewegungen zu gestatten.

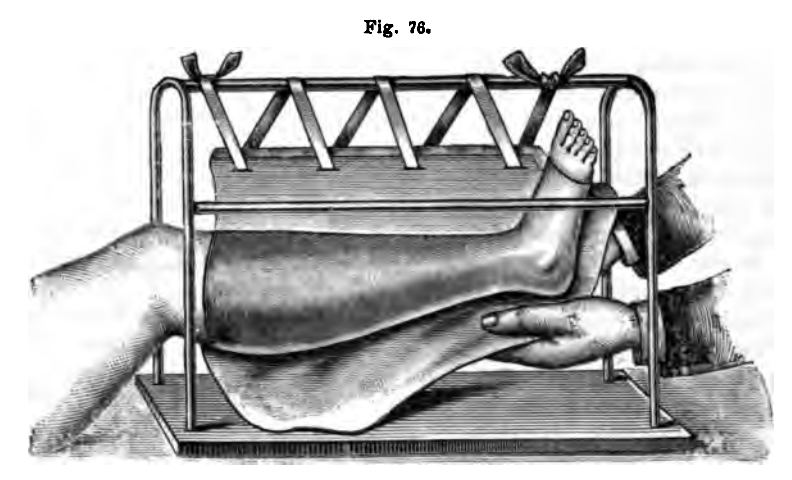
Bei Knochenbrüchen mit grosser Neigung zu Dislocationen der Fragmente ist das langsame Erhärten des Wasserglasverbandes allerdings ein erheblicher Uebelstand, der sich auch durch Einlegen von Verstärkungsschienen nicht ausgleichen lässt. Man ist deshalb darauf angewiesen, durch Beimischen pulverförmiger Körper, wie Kreide, Mehl, Gyps, Cement u. A., ein schnelleres Erstarren des Wasserglases herbeizuführen.

Vorzügliche Verbände giebt eine Mischung von Wasserglas und **Magnesit** (KÜSTER [38 u. 39]) oder Magnesia; man setzt so viel Pulver dem Wasserglase unter beständigem Verrühren in einer Schale zu, bis ein gleichmässiger, rahmartiger Brei entsteht. Mit demselben tränkt man die, am besten aus alter Leinwand bestehenden, etwa 3 Meter langen Bindenstreifen und legt sie in gewohnter Weise an. Man kann aber auch recht gut die trockene Binde anlegen und die einzelnen Schichten mit dem Brei bestreichen.

Der **Gummi-Kreideverband**, welcher in Amerika und England viele Anhänger hat, ist neuerdings auch von WÖLFLER sehr empfohlen. Das Verfahren am Unterschenkel ist Folgendes: Aus einem Flanellstücke, welches in der Längsrichtung von der Kniescheibe 6—7 Cm. über den Haken reicht

und in der Breite den Umfang des Gliedes um circa 10 Cm. übertrifft, fertigt man sich den Flanellstrumpf. Man legt das Flanelltuch um den Unterschenkel, zieht es überall straff an und näht es vorn in der Mittellinie bis zum Spann zusammen; stellt den Fuss rechtwinklig, näht an der Zehe bis zum Haken die unteren Ränder und beendet nun die Naht auf dem Fussrücken. An den überschüssigen vorderen Rändern werden Streifen befestigt, mittelst deren das Bein an einer kräftigen Reifenbahre aufgehängt wird (Fig. 76). Die honigartige Gummi-Kreidemischung wird nun sorgfältig mit der flachen Hand in das zweite Flanelltuch eingerieben und dieses in derselben Weise wie das erste angelegt. Nach 24 Stunden ist der Verband trocken und kann durch Aufschneiden der vorderen Naht abgenommen werden. Soll der Verband nicht weiter zur Suspension dienen, dann schneidet man die freien Ränder ab und befestigt ihn durch Binden oder mittelst Schnürvorrichtung. Näht man von vorneherein die beiden zugeschnittenen Flanellblätter in der Mitte mit einer Doppelnaht zusammen, dann erhält man einen zweiklappigen Verband.

Fig. 76.



WÖLFEL stellt für *Gonitis fungosa* den Klappenverband aus 3 Flanelllagen her — die innerste Fläche des obersten und die äussere Fläche des untersten Blattes wird nicht mit der Lösung bestrichen — und versieht die freien Ränder mit Metallösen zum Zuschnüren.

Der Paraffinverband. Das Paraffin, ein Gemisch fester Kohlenwasserstoffe, ist farb-, geruch- und geschmacklos, durchscheinend, unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol, Aether, Benzin; bei gewöhnlicher Temperatur fest, schmilzt es bei circa 45° R., 130° F. Zu festen Verbänden ist der Stoff Mitte der Sechziger-Jahre zuerst von LAWSON TAIT und kürzlich wieder von MACEWEN empfohlen worden. Letzterer benutzt als Grundlage rohe Baumwolle, welche mit — im Wasserbade — geschmolzenem Paraffin getränkt, zum Trocknen auf eine glatte Fläche gelegt wird und nach 3 bis 4 Minuten zum Gebrauche fertig ist. Nachdem das Glied mit einer Gazebinde umwickelt ist, wird die Paraffinwolle so angelegt, dass die Ränder übereinandergreifen, darüber eine Gazebinde, durch welche das überflüssige Paraffin ausgepresst wird. Durch Eintauchen in kaltes Wasser oder durch kalte Umschläge erstarrt der Verband in wenigen Minuten. Ohne Anwendung der Kälte verzögert sich die Erstarrung um 20 bis 30 Minuten, während welcher Zeit das Paraffin seine plastische Beschaffenheit behält. Soll der Verband gespalten werden, so geschieht es am besten vor der Anwendung des kalten Wassers.

Als Vorzüge des Paraffins werden hervorgehoben: die benutzte Schiene kann durch Eintauchen in kochendes Wasser von dem Paraffin befreit und dieses wiederholt benutzt werden. Dadurch stellt es sich billiger als Gyps (1—2 Schilling das Glied). Es wird von Flüssigkeiten nicht angegriffen, die Erhärtung lässt

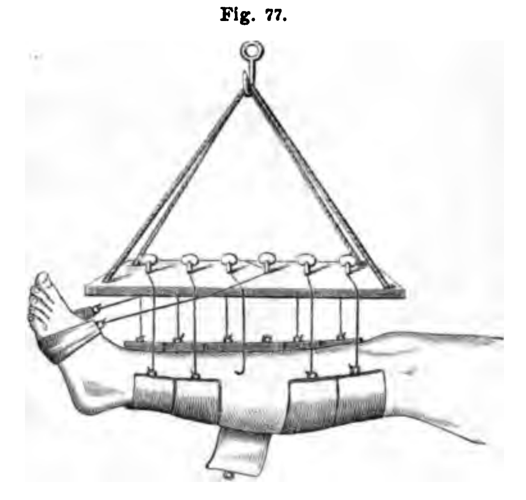
sich nach Belieben beschleunigen oder verlangsamen. Es lässt sich vor dem Erstarren leicht mit einer Scheere und nachher mit einem Messer schneiden. — Ausser in der von MACEWEN vorgeschriebenen Art lässt sich der Paraffinverband auch mit Hilfe gewöhnlicher Rollbinden oder der SCULTET'schen Streifen nach Art der Kleister-, Wasserglas- oder Gypsverbände anlegen.

Wie das Paraffin, so kann auch das Stearin zur Herstellung von erhärtenden Verbänden benutzt werden.

Die Schweben. Es ist ein fast ausnahmslos geltendes Gesetz, verletzte Theile hoch zu legen, weil dadurch nicht blos dem Kranken eine Annehmlichkeit erwiesen, sondern gleichzeitig der Heilungsprocess durch freieren Abfluss des Venenblutes begünstigt wird. Ursprünglich bewirkte man die Erhöhung des Theiles durch Hochlagerung auf Kissen und Laden, später durch Hängevorrichtungen.

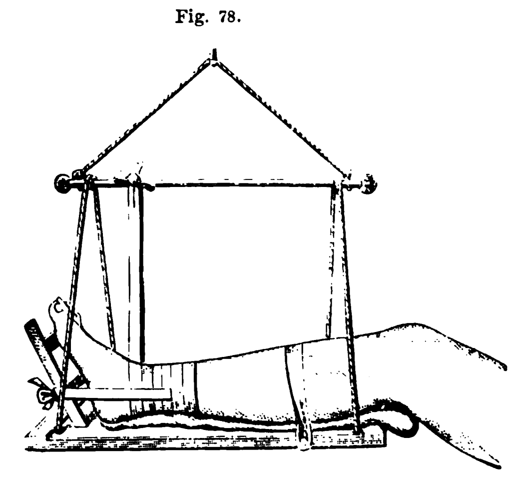
Die LÖFFLER'sche Schwebe[40]) besteht aus einem etwas gehöhlten Brett, welches an jeder Ecke einen Ring trägt. An der Decke des Zimmers, oder an einem Gestell, oder Rahmen sind dem kranken Beine gegenüber zwei Rollen eingeschraubt, über welche eine mit ihren Enden an den Ringen des Brettes befestigte Schnur läuft.

Fig. 77.



Bei dem BRAUN'schen Schienbeinträger (Fig. 77) ist ein Brett an vier Schnüren aufgehängt, welche, zu einem vereinigt, an der Decke oder an einem Galgen befestigt werden. In der Mitte des Brettes sind 6 Wirbel angebracht, und durch jeden derselben läuft eine 2' lange Schnur, welche an ihren Enden mit Häkchen zur Befestigung der eigentlichen Traggurte versehen ist. — Diese beiden Schweben vertreten bereits die zwei Richtungen, nach denen hin das Verfahren sich weiter entwickelt hat. Aus der LÖFFLER'schen Schwebe ging die SAUTER'sche[41]), und aus dieser die MAYOR'sche Schwebe hervor. Das Unterschenkelbrett jener trägt einen Ausschnitt für die Ferse und ein Gestell für die Befestigung des Fusses. Die vier Tragschnüre des Brettes laufen zu einem Stabe empor, welcher von seinen Enden aus mit Schnüren an der Decke befestigt ist (Fig. 78). Die von KLUGE herrührende Befestigung des Fusses an dem Gestell ermöglichte in gewissem Masse die Ausübung eines Zuges.

Fig. 78.



MAYOR[42]) bemächtigte sich sofort der SAUTER'schen Lehre von der Behandlung der Brüche, arbeitete dieselbe weiter aus und gab ihr den Namen der Hypnarthesie (ὑπο und νάρθηξ, die Schiene); das Brett der Schwebe ist nichts Anderes als eine unter dem Gliede ruhende Schiene, und die Hängevorrichtung nichts als das Tragband der Schiene. Mit der Schwebe suchte er die Wirkung des Zuges zu verbinden.

FAUST folgte der BRAUN'schen Methode und benutzte als Unterlage des Fusses einen aufgeschnittenen Strumpf, in dessen Ränder eiserne oder hölzerne, durch eine Sperrvorrichtung von einander gehaltene Stäbe eingenäht wurden. Ein Fussbrett diente der Sohle zur Stütze; das Ganze wurde durch vier an den Ecken eines Hängebrettes befestigte Schnüre getragen.

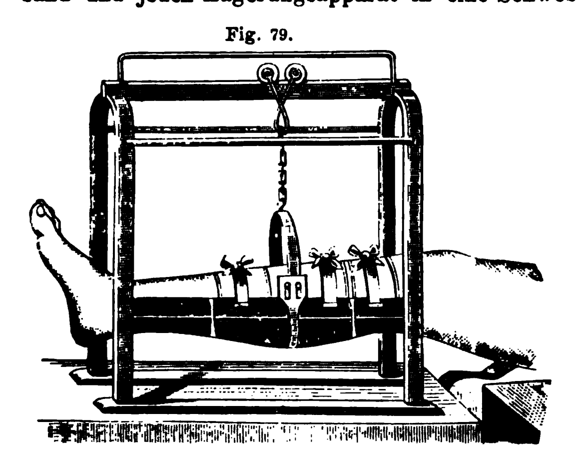
Der Zweck dieser Schweben war ein zweifacher: die Einen wollten mit denselben jede andere Behandlung ersetzen, „denn mit der Schwebe", sagt MAYOR, „ist das schwierige, fast paradox scheinende Problem gelöst, ein gebrochenes Glied selbst unter den schwierigsten Complicationen durch die blosse Lage und ohne Schiene zu behandeln und zugleich zu gestatten, ohne Nachtheil oder Schmerzen alle horizontalen Bewegungen auszuführen." Die Anderen begnügen sich damit, dem Gliede bei gleichzeitiger Feststellung der Fragmente eine beschränkte Freiheit der Bewegungen zu ermöglichen.

Die Erfahrung hat die erstere Methode verworfen oder dieselbe allenfalls gestattet bei Fracturen des Vorderarmes und Unterschenkels, wenn der Bruch nur den einen der beiden Knochen betrifft und das Fehlen jeder Dislocation die Anlegung eines feststellenden Verbandes nicht zu erfordern scheint. Hier würden sehr einfache, etwa der *Mitella parva* entsprechende Vorrichtungen ausreichen: man legt das Glied in eine Tuch- oder Bandschlinge und befestigt dieselbe an einer kräftigen Reifenbahre oder an einem dachähnlichen Holzbock. Indessen auch in diesen Fällen wird man sich auf die einfache Suspension nicht verlassen, sondern dieselbe stets nur in Verbindung mit anderen Behandlungsweisen anwenden. Dann aber gewähren die Schweben ausserordentliche Annehmlichkeiten: sie verbinden mit der erhöhten Lage die Möglichkeit einer freieren Bewegung und machen das schwebende Glied von allen Seiten zugänglich.

Die Schwebe muss mit grösster Leichtigkeit jeder Bewegung des auf ihr ruhenden Gliedes folgen; beide müssen sich als ein Ganzes bewegen, so dass eine Sonderbewegung der Fragmente eines gebrochenen Gliedes unmöglich ist. Der dasselbe tragende Lagerungsapparat darf nicht nur hin- und herpendeln, sondern er muss auch Hebelbewegungen gestatten; das obere und untere Ende desselben muss sich je nach der Richtung der beabsichtigten Bewegungen heben oder senken können, damit nirgends Druck entsteht. Man leitet daher die den Apparat tragende Schnur über eine Rolle, wodurch gleichzeitig ermöglicht wird, dass man den Lagerungsapparat nach Bedarf höher oder niedriger stellen kann.

Es ist leicht ersichtlich, dass man so ziemlich jeden feststellenden Verband und jeden Lagerungsapparat in eine Schwebe verwandeln kann, man braucht demselben eben nur die Hängevorrichtung hinzufügen. So ist man in der That verfahren und hat beispielsweise den gebrochenen Unterschenkel auf einfachen Schienen, auf Rinnen, Laden, auf doppelt geneigten Ebenen gelagert und mit sammt denselben aufgehängt. Ein solcher Apparat ist die SALTER'sche Schwebe, bei welcher der Stützpunkt der Tragschnur oder Kette von zwei, in einer Rinne laufenden Röllchen gebildet wird (Fig. 79).

Fig. 79.

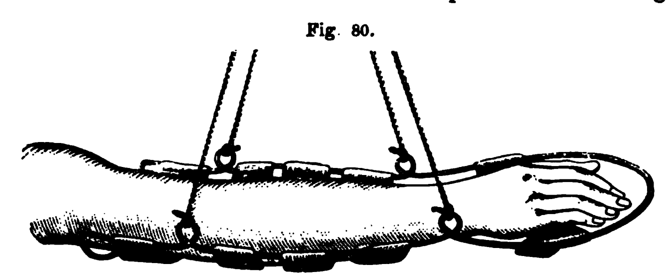


Keine Verbandmethode ist so geeignet zu Improvisationen wie die Schwebe. Aber nicht das allein, sondern sie gewähren namentlich in der Landpraxis in den ersten Tagen nach der Verletzung das beste Verfahren. Wie manches Unheil wäre vermieden, wenn der Arzt statt des Gyps-

verbandes eine zweckmässige Lagerung auf einer improvisirten Hängevorrichtung bei einer frischen Fractur gewählt hätte!

Die oben erwähnte FAUST'sche Schwebe lässt sich mit den einfachsten Hilfsmitteln (Flanellstrumpf, Unterhose) herstellen. Jedes, mit einem Ausschnitte für den Oberschenkel versehene, mittelst Riemen, Gurten oder Stricken aufgehängte Brett gewährt im Nothfalle eine Schwebevorrichtung, auf der der Unterschenkel mit Spreu-, Häcksel- oder Sandkissen in zweckentsprechender Weise gelagert wird.

Fig. 80.



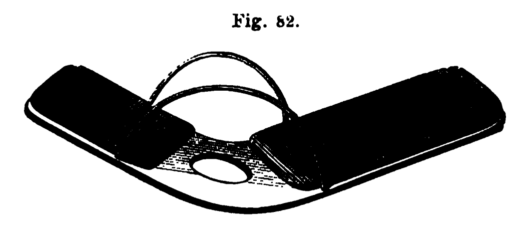
Sehr gut eignen sich für die Suspension die MAYOR'schen Drahtschienen (Fig. 80): flache Rahmen aus starkem Eisendraht, zwischen welchen ein Netz von Bindfäden oder ein Lager von Bindengängen ausgespannt ist. Die Schienen können nach Bedarf gerade sein, sie können aber auch, wie die CRAMER'sche Schiene, über die Kante oder über die Fläche gebogen werden. Die Lagerung und Befestigung des Gliedes auf diesen Schienen und Apparaten geschieht genau so wie ohne Suspension.

Zur sogenannten verticalen Suspension hat v. VOLKMANN die in Fig. 81 abgebildete Schiene angegeben, welche man sich aus Holz, Blech, Guttapercha etc. selbst anfertigen kann. Sie wird auch fabriksmässig hergestellt aus plastischer Pappe, Papiermaché u. A.

Fig. 81.



Fig. 82.

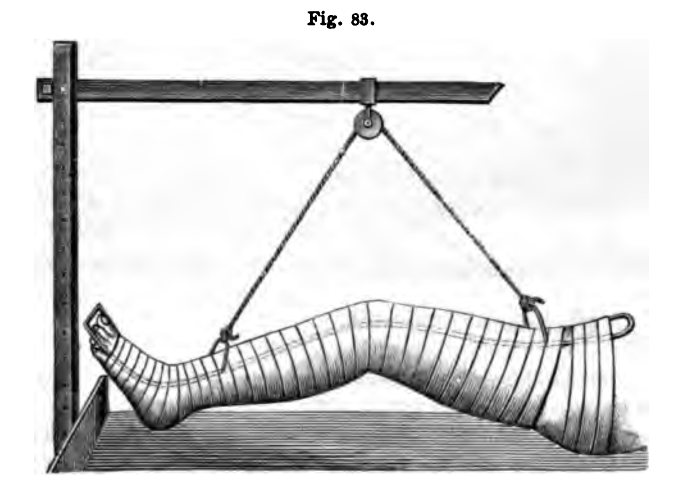


Für complicirte Fracturen der Röhrenknochen oder der Gelenke, für penetrirende Gelenksverletzungen kann man die unterbrochenen Schienen benützen, oder, was im Princip dasselbe ist, Schienen, Rinnen und Kapseln mit Ausschnitten, welche einerseits den Zugang zu der verletzten Stelle freigeben, andererseits aber die stützende und haltende Kraft der Schiene nicht aufheben. Unter vielen andern gehört hierher die ESMARCH'sche Doppelschiene (Fig. 82), auch Langensalzaschiene genannt; dieselbe ist für Verletzungen des Ellenbogens bestimmt und besteht aus zwei hölzernen STROMEYER'schen Armschienen, von denen die untere ungepolstert, die obere gepolstert und mit wasserdichtem Zeuge überzogen ist. Ausserdem ist aus der oberen in der Ellenbogengegend ein keilförmiges Stück ausgeschnitten, so dass die Schiene in zwei durch starke Drahtbügel mit einander verbundene Stücke zerfällt. Beim Verbinden bleibt der Arm auf der oberen Schiene liegen und wird mit derselben emporgehoben, während die untere Schiene mit dem Verbande wieder angelegt wird. Die obere Schiene muss vor Verunreinigung geschützt werden.

Soll das Glied unterhalb der Schiene lagern, so wird dasselbe entweder straff an der Schiene befestigt, oder es ruht in losen Gurten oder Matten, so dass es gewissermassen zweimal aufgehängt ist. Den letzteren Weg sahen wir schon von BRAUN im Jahre 1800 mit seinem Schienenbeinträger einschlagen; ihm folgten FAUST, FÖRSTER und zahlreiche andere Wundärzte. — Aus jedem mit einem Spalt versehenen Brette, aus jedem einfachen oder doppelten Rahmen von Telegraphendraht oder Holz lässt sich eine solche Schwebe ohne Weiteres herstellen, indem man die einzelnen Streifen der SCULTET'schen Binde in beliebigem Abstande von einander so befestigt, dass sie ein muldenförmiges Lager für das Glied abgeben.

Das lose, lockere Aufhängen eines gebrochenen Gliedes auf Schleifen aus Gurten, Tüchern oder Bindenstreifen gewährt ebensowenig eine genügende Feststellung wie das blosse Lagern auf einem schwebenden Brette. Man half sich daher in der Weise, dass man das Glied straff gegen die über ihm befindliche Schiene anzog. Man gewann so eine Ober- oder Vorderschiene und nannte, im Gegensatz zur Hypnarthesie (Hinter- oder Unterschiene), das Verfahren Epinarthesie, welches von SMITH in Baltimore herrührt.

Fig. 83.

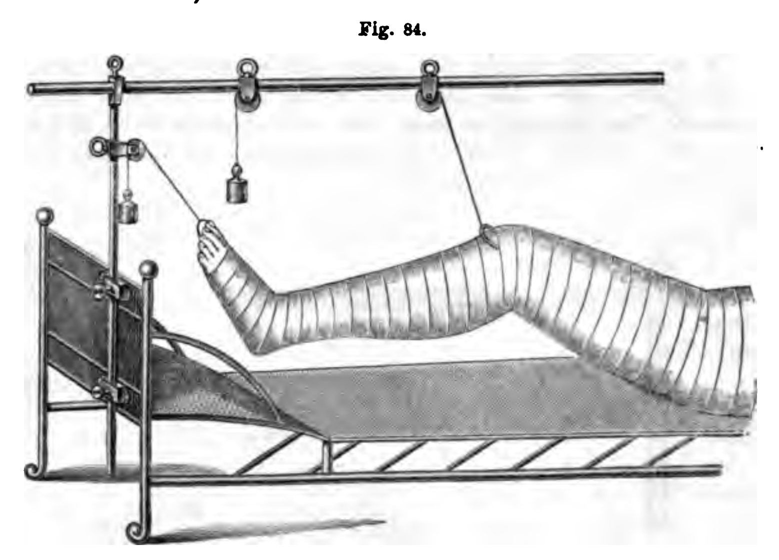


Die SMITH'sche Schiene (Fig. 83) ist ein, etwa 1 Meter langes Parallelogramm aus starkem Eisendraht, entspricht in ihrer Breite dem Querdurchmesser des Gliedes, ist durch zwei Querstangen verbunden und mit zwei verschiebbaren, kräftigen Eisenbügeln versehen. Die für den Oberschenkel bestimmte Schiene reicht von der *Crista ossis ilei* herab bis zu den Zehen und wird mittelst einer besonderen Zange derartig zurecht gebogen, dass sie eine vierfach geneigte Ebene darstellt, deren zwei einspringende Winkel der Schenkelbeuge und dem Fussgelenke, deren vorspringender Winkel dem Kniegelenke entsprechen. Zum Gebrauche schiebt man die beweglichen Bügel an die Stellen, von welchen die Tragschnur ausgehen soll, umwickelt die Schiene und ebenso das Glied mit einer Binde, legt dann die Schiene an und befestigt sie mit Heftpflasterstreifen oder Binden, Schenkelbeuge und Fussrücken werden durch aufgelegte Polster gegen Druck geschützt; etwaige Wunden bleiben für den antiseptischen Verband frei. Die Tragschnur läuft über eine Rolle, und trägt an jedem Ende einen Haken, welcher in eine von den bügelförmigen Oesen eingreift. Das Verfahren ist hauptsächlich für Oberschenkelbrüche in den unteren beiden Dritteln bestimmt, während es für die Fracturen des oberen Drittels genügende Sicherheit nicht gewährleistet. — Die für den Unterschenkel bestimmte Schiene muss von der Kniescheibe bis zu den Zehen reichen, und in ihrer Biegung genau der rechtwinkeligen Stellung des Fusses entsprechen. — Soll die SMITH'sche Schiene gleichzeitig als Zugverband gelten, dann muss der

Stützpunkt der Schnur möglichst weit abwärts von der Stelle angebracht werden, auf welche der Zug wirken soll.

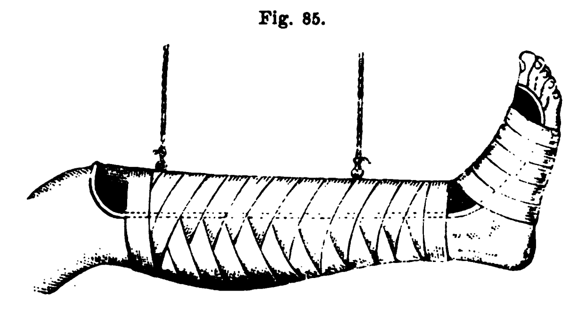
Einfach und dauerhaft ist der Aufhängebogen von BERGMANN (Fig. 84) (Moritz Böhme, Berlin). Der Apparat besteht aus 3 Eisenstäben nebst den zugehörigen Schrauben, Rollen, Schnüren und Gewichten. Die beiden senkrechten Stäbe werden am Kopf und Fussende des Bettes befestigt und durch eine Querstange verbunden. Die zum Tragen des Gliedes, beziehungsweise zur Extension bestimmten Rollen werden in entsprechender Weise an diesen Stäben befestigt. (Der Aufhängebogen aus gestrichenem Schmiedeeisen mit eisernen Extensionsschrauben kostet 25 M.)

Fig. 84.



Statt der Drahtschienen kann man auch hier solide Schienen aus Holz, Blech, Guttapercha oder Filz benutzen (Fig. 85). Am bequemsten sind die beiden letzten Stoffe, indem man aus denselben eine den Formen des Gliedes eng sich anschmiegende Halbrinne bildet, dieselbe mit Rollbinden befestigt und durch Bestreichen mit Wasserglas ein Verschieben der einzelnen Bindetouren verhindert.

Fig. 85.

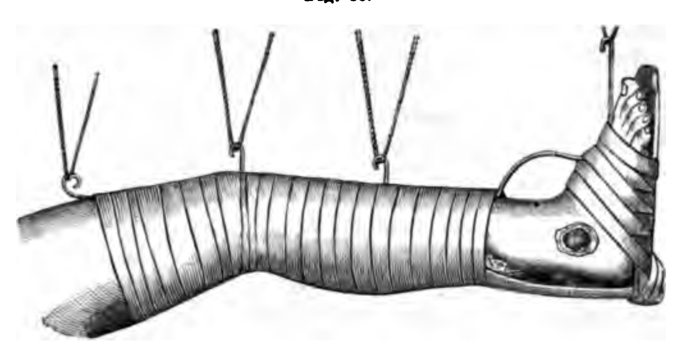


Will man die Dorsalschiene aus Blech anfertigen, dann muss man den dem Fussrücken entsprechenden Theil mit seitlichen Einschnitten versehen, damit sich derselbe in erforderlicher Weise anlegt. Handelt es sich um eine complicirte Fractur, so lässt man die Wunde frei — vorausgesetzt, dass sich dieselbe nicht an der vorderen Fläche befindet — und legt einen antiseptischen Wundverband an, dessen Wechsel ohne Abnahme der Schiene möglich ist. Auch BEELY's Gyps-Hanfschienen lassen sich in ähnlicher Weise verwenden; man hat nur nöthig, Drahtösen einzugypsen und diese an den Schnüren einer Schwebevorrichtung zu befestigen.

Will man den geschlossenen oder gefensterten Gypsverband mit der Suspension verbinden, so empfehlen sich ESMARCH'sche Gyps-Schwebeschienen. Bei Schussfracturen des Fussgelenkes, nach der Resection etc. ruht das Bein auf einer mit einem Fussbrett versehenen, in der Gegend des Fussgelenkes sehr schmalen Holzschiene und wird mitsammt dieser Holzschiene und dem auf dem Rücken der Extremität angebrachten Suspensionsdrahte eingegypst (Fig. 86).



Fig. 86.



Analoge Apparate, aus Holzschienen und Drahtbügel bestehend, sind von ESMARCH auch für das Knie-, Hand- und Ellenbogengelenk angegeben. Für viele Fälle indessen bedarf es besonderer Vorrichtungen nicht, sondern es genügt, das mit dem Gypsverbande umgebende Glied mit Hilfe von Stricken, Binden oder Tüchern an der Decke des Zimmers, an einem Holzrahmen oder an einer starken Reifenbahre aufzuhängen.

Wie mit feststellenden Verbänden aller Art, so lässt sich die Suspension auch mit Zugverbänden vereinigen.

III. Ziehende Verbände, s. Extensionsverbände, V, pag. 172.

IV. Drückende Verbände. Der Druck ist einer der wichtigsten Factoren in den Verbänden und Apparaten der gesammten Chirurgie; wir haben es hier jedoch nur mit den einfachen Druckverbänden zu thun, alle zusammengesetzten Apparate und Maschinen bleiben unberücksichtigt.

Die ausgedehnteste Anwendung und zugleich die praktisch wichtigste findet der Druckverband bei Wunden, bei serösen Ergüssen und Geschwüren.

Jeder antiseptische Wundverband soll bis zu gewissem Grade ein Druckverband sein, er soll die Ansammlung von Secreten innerhalb der Wunde von vornherein hindern und die unmittelbare Berührung der Wundflächen in weitester Ausdehnung bewirken.

Ueber die Bedeutung des Druckes zum Zwecke der Blutstillung vergl. die Artikel Compression, Blutstillung, Künstliche Blutleere, Tamponade.

Zum Zwecke der Resorption sind Druckapparate nur selten benützt worden; man hat zwar für die geschwollenen Leistendrüsen bruchbandartige Instrumente erfunden, aber dieselben haben sich als unbrauchbar erwiesen. Zu gleichem Zwecke hat man die chronisch-entzündliche oder hypertrophische Drüse belastet mit Gewichten, Bleiplatten, Schrotbeuteln, Steinen oder Sandsäcken und zu ähnlichen Mitteln wird man gelegentlich auch heute noch seine Zuflucht nehmen.

Die wirksamste Art der Compression ist der concentrische Druck, wie wir ihn durch kunstgerechte Einwickelungen eines Theiles hervorbringen. Ein derartiger Druck muss vor allen Dingen ein möglichst gleichmässiger sein, und kommt es dabei nicht allein auf die technische Fertigkeit, sondern auch auf den Bindenstoff an. Leinene Binden eignen sich am wenigsten; sie sind in nur geringem Grade elastisch, dehnen sich wenig und lockern sich leicht. Besser sind

die wollenen Binden; sie sind elastischer, haften fester aneinander und lockern sich weniger leicht.

In neuerer Zeit benutzte man zu Resorptionsverbänden vielfach elastische Binden, welche aus reinem Gummi oder aus einem mit Gummifäden durchwebten Zeugstoffe bestehen; letztere hindern die Hautausdünstung weniger, sind aber nicht so haltbar wie jene. Die elastische Binde wird ohne Umschlag angelegt, sie schmiegt sich der Körperform vollkommen an, folgt den Veränderungen bei Bewegungen und Abschwellungen, lockert sich schwer und übt einen gleichmässigen, stetigen Druck aus; daher ist sie in diesem Falle jeder anderen Binde vorzuziehen. Bei Varicen und Stauungsödemen der unteren Gliedmassen, sowie bei chronischen Ergüssen der Gelenke wirkt der Gebrauch elastischer Strümpfe oder Kappen meist sehr wohlthuend; sie bestehen wie die Binden aus reinem Gummi oder einem wollenen, beziehungsweise seidenen, mit Gummi durchsetztem Gewebe.

Eine andere Art des elastischen Druckes ist die Schwammcompression, welche sich vorzüglich zur Behandlung des *Hydrops genu* eignet: gereinigte Badeschwämme von entsprechender Form, in eine antiseptische Flüssigkeit getaucht und ausgedrückt, werden von vorn und von den Seiten her so gegen das Kniegelenk gelegt, dass sie dasselbe wie zwei nebeneinander flach aufgelegte Hände bedecken. Darauf folgt eine straffe Bindeneinwicklung, der man durch Bestreichen mit Wasserglas mehr Haltbarkeit verleihen kann. Lockert sich die Binde, so dehnen sich die elastischen Schwämme aus und üben einen elastischen Druck aus. Es ist diese Art der elastischen Compression gerade hier sehr angenehm; die Gefässe in der Kniebeuge werden nicht zusammengeschnürt, es entsteht kein Oedem und man kann die Kranken sogar mit dem Verbande herumgehen lassen.

Wirksamer ist der localisirte Schwammdruck von HEINE herrührend und von WEIL neuerlich wieder empfohlen: Man legt einen Gyps- oder Wasserglasverband an, schneidet über der betreffenden Stelle ein Fenster ein und füllt dasselbe aus mit keilförmigen, dicken Schwammstücken, welche durch eine kräftig angezogene Gummibinde niedergedrückt und alle 24 Stunden erneut werden. Die Schwämme müssen gut ausgeklopft, frei von Steinchen und nicht gewaschen sein.

Auch Heftpflasterstreifen eignen sich zur Anlegung eines Druckverbandes an bestimmten Körperstellen (Finger, Hoden) recht gut, nur dürfen die Streifen nicht umgeschlagen werden, und es ist zu beachten, dass gewöhnliches Heftpflaster die Haut leicht reizt. Man pflegt es daher zum Zwecke der Einwickelung mit Bleiweisspflaster zu versetzen. Am besten bedient man sich der Gummipflaster.

Die FRICKE'schen Heftpflastereinwicklungen bei acuter Hydrocele (Periorchitis) und der entzündlichen Schwellung des Hodengewebes (Orchitis) werden in folgender Weise ausgeführt: man isolirt den kranken Hoden, indem man ihn mit der linken Hand umfasst, von dem gesunden Hoden abdrängt, mit Daumen und Zeigefinger das Scrotum ringförmig abschnürt und so über dem kranken Hoden glatt ausspannt. Es kommt nun weiter darauf an, mit einem an Stelle der Finger ringförmig angelegten Heftpflasterstreifen den Hoden gut abzuschnüren; ist das geschehen, dann erfolgt die Anlegung der Längsstreifen, welche von einem Punkte des abschnürenden Ringes über den Scheitel des Hodens fort nach dem entgegengesetzten Punkte der anderen Seite hinlaufen. Ist so der ganze Hoden eingewickelt, dann befestigt man von oben bis unten die Längsstreifen durch Querstreifen. Schwillt der Hoden ab, so dass er aus dem gelockerten Verbande herauszuschlüpfen droht, dann wird dieser abgenommen und von Neuem angelegt.

Es ist nicht zu leugnen, dass diese Heftpflastereinwicklungen bisweilen Nutzen bringen, aber in den meisten Fällen sind sie für den Kranken nicht angenehm, helfen ihm nicht und bringen dem Arzte wenig Freude. Man wird den Verband nicht eher anlegen, als bis die Schmerzhaftigkeit der Geschwulst begonnen

hat nachzulassen; man wird sich auch hüten, eine Gangrän des Scrotum herbeizuführen; aber selbst bei durchaus richtiger und schonender Anlegung des Verbandes wird nicht blos die Haut an den Rändern des obersten Heftpflasterringes leicht wund, sondern auch sonst entstehen Excoriationen und das Abnehmen des Verbandes ist oft recht empfindlich.

Auch elastische Binden kann man zur Hodencompression benutzen (NEUMANN). Ganz brauchbar ist hierzu das käufliche, etwa daumenbreite Gummiband, von dem zwei Meter genügen. Man beginnt ebenfalls mit einer Cirkeltour, umgiebt jedoch vorher den Hodensack mit einer dünnen Schicht Watte, und da die Compression vermöge der Elasticität des Bandes noch etwas zunimmt, so dürfen die anfänglichen Schmerzen nicht erheblich sein. Keine Stelle darf frei bleiben, weil sonst hier Circulationsstörungen mit Oedem und Blasenbildung entstehen würden. Da die Binde der sich verkleinernden Geschwulst folgt, so lockert sie sich schwerer als das Heftpflaster und braucht daher seltener erneut zu werden.

Die methodische Compression hat man ferner bei chronischer Mastitis angewandt und dieselbe durch einfache Flanellbinden, durch Kleisterbinden oder Heftpflasterstreifen zu bewirken gesucht. Indessen auch hier sind die mit Vorsicht angelegten elastischen Binden allen anderen vorzuziehen.

Die elastischen Binden sind ferner das einzige Mittel zur Bekämpfung des Emphysems bei Rippenbrüchen und Aehnlichem. Sobald man merkt, dass ein Emphysem sich zu entwickeln beginnt, umgiebt man den Thorax mit einer elastischen Bindeneinwickelung, welche nicht so fest ist, dass sie die Athmung hemmt, welche aber doch ausreicht, das weitere Vorschreiten der Luft in den Maschen des Bindegewebes zu verhindern.

Alt und von entschiedenem Werthe ist die Anwendung des Druckverbandes bei chronischen Geschwüren, und zwar in erster Linie bei denen des Unterschenkels. Die BAYNTON'sche Einwicklung geschieht in der Weise, dass man die Mitte eines Heftpflasterstreifens an der dem Geschwüre entgegengesetzten Seite des Gliedes legt, jedes Ende des Streifens in eine Hand nimmt und beide mit kräftigem Zuge auf der Geschwürsfläche kreuzt. Die Streifen sind $1^1/_2$mal so lang als der Umfang des Gliedes. Man beginnt an dem am meisten abwärts gelegenen Rande des Geschwüres und reiht, aufwärts steigend bis zum oberen Rande, Streifen an Streifen, so dass jeder folgende den vorhergehenden theilweise deckt.

Das neueste Verfahren in diesem Sinne ist die Einwicklung mit den sogenannten MARTIN'schen Binden, welche aus dem besten Kautschuk bestehen, sich durch vollkommene Elasticität und Weichheit auszeichnen, etwas über 3 M. lang, 75 Mm. breit und an dem einen Ende mit zwei Bändern versehen sind. Die Binde wird Morgens im Bette angelegt, und zwar unmittelbar auf die Haut und das unbedeckte Geschwür. Man beginnt mit einer Kreistour dicht über den Knöcheln, beschreibt eine Achtertour um das Fussgelenk und steigt, ohne Umschlag, bis zum Knie hinauf, wo die Binde mit den Bändern befestigt wird. Sie darf im Liegen nur so fest sitzen, dass sie eben hält; bei aufrechter Stellung wird dann durch Schwellung des Beines der richtige Druck erreicht. Oedem des Fussrückens beweist, dass die Binde zu fest angelegt ist. — Der Kranke geht tagsüber seinen Geschäften nach; Abends wird die Binde abgenommen, gewaschen und das Geschwür mit einem einfachen Schutzverbande bedeckt.

Dass dieser Behandlungsweise von manchen Seiten her gespendete Lob, sie sei im Stande, jedes Unterschenkelgeschwür zu heilen, ist stark übertrieben. Eine ganze Reihe von Kranken verträgt sie überhaupt nicht und BRUNS hat gleich anfangs darauf hingewiesen, dass Geschwüre mit callösen Rändern und infiltrirter Umgebung sich sehr gut, Geschwüre an atrophischen Unterschenkeln mit gespannter, dünner Haut sich sehr wenig für die Bindenbehandlung eignen.

Literatur. Verbandlehre: Scultetus, *Armament. chir.* Ulm 1653. — Bassius, Gründlicher Bericht von Bandagen. Leipzig 1755. — Henkel, Anweisung zum verbesserten chir. Verbande. Berlin 1767. — Böttcher, Auswahl des chir. Verbandes etc. Berlin 1795. —

Köhler, Anleitung zum Verband etc. Leipzig 1796. — Bernstein, Systematische Darstellung des chir. Verbandes etc. Jena 1798. — Stark, Anleitung zum chir. Verbande. Berlin 1802. — Schreyer, Plan einer chir. Verbandlehre. Erlangen 1810. — Kluge, *Apparatus delegationis* und Regulativ für die Anfertigung der einfach chir. Verbände. Berlin 1825. — Zimmermann, Lehre des chir. Verbandes. Leipzig 1832. — Fritze, Lehre von den wichtigsten in der Chirurgie und Medicin gebräuchlichsten Bandagen etc. Berlin 1839. — Troschel, Leitfaden für den Unterricht im chir. Verbande. Berlin 1860. — Lode, Lehrbuch des chir. Verbandes etc. Berlin 1843. — Burger, Handbuch der chir. Verbandlehre. Stuttgart 1849. — Emmert, Kurze prakt. Verbandlehre. Bern 1871. — Schiller, Verband- und Transportlehre. Würzburg 1870, 4. Aufl. — Port, Studien der Kriegs-Verbandlehre. München 1867. — Gerdy, *Traité des bandages*. 1. édit., 1826. — Velpeau, *Nouveaux éléments de médecine opératoire*. Paris 1839. — Jamain, *Manuel de petite chir.* 1845; 6. édit. par Terrier. Paris 1880. — Bergeron, *Précis de petite chirurgie et de chirurgie d'urgences*. Paris 1882. — Chavasse, *Nouveaux éléments de petite chirurgie*. Paris 1887. — Mayor, *Nouveau système de déligation chir.* Paris 1832; deutsch von Finsler, Zürich 1833. — Esmarch, Der erste Verband auf dem Schlachtfelde. Kiel 1869.

[1]) Sayre, Brit. med. Times. 11. April 1874. — [2]) Landerer, Deutsche Zeitschr. für Chir. 1888, H. 6. — [3]) Esmarch, Handbuch der kriegschir. Technik. 1. Aufl., 1877. Hunter-Lossen, Grundriss der Chirurgie. 2. Aufl. Leipzig b. Vogel. — [4]) Herzenstein, Centralbl. für Chir. 1878, II. — [5]) Merchie, *Appareils modelés ou nouveau système de déligation pour les fractures etc.* Paris 1858. — [6]) Mooij, Ueber den Gebrauch des Rottan-Transportverbandes. Illustr. Monatsh. 1889, H. 3. — [7]) Weissbach, Schoen, Deutsche milit.-ärztl. Zeitschr. 1877. — [8]) Herniaut, Illustr. Monatsschr. für ärztl. Polyt. 1885, pag. 212. — [9]) Cramer, Neue Verbandschiene. Berliner klin. Wochenschr. 1887, Nr. 25. — [10]) Flashar, Eine zangenförmige Griffschiene. Centralbl. für Chir. 1886. — [11]) v. Mosetig-Moorhof, Handbuch der chir. Technik. Wien 1887. — [12]) Albert, Lehrbuch der Chir. 1. Aufl., Wien 1881. — [13]) Coover, Illustr. Monatsschr. für ärztl. Polyt. 1881. — [14]) Raoult Deslongchamps, *Traitement des fractures des membres par l'appareil en zinc laminé.* Gaz. des hôp. 1887, 35. — [15]) Pellerin, *Les appareils en zinc laminé.* Thèse de Lyon. 1885. — [16]) Lee und Wilson, Illustr. Monatsschr. für ärztl. Polyt. 1889. — [17]) Mügge, Deutsche med. Wochenschr. 30. Aug. 1888. — [18]) Bruns, Chir. Heilmittellehre. Handb. der chir. Praxis. Tübingen 1873. — [19]) Fialla, Illustr. Monatsschr. für ärztl. Polyt. 1885, pag. 31. — [20]) Stanelli, *Triclinum mobile.* Berlin 1870. — [21]) v. Renz, Die Spreizlade, ein prakt. Verband. Tübingen 1876. — [22]) Nönchen, Stehbett. Centralbl. für orthop. Chir. 1886, 8. — [23]) Middeldorpf's Triangel. Preu. *De fracturis humeri et earum cura.* Diss. Vratisl. 1860. — [24]) Mathysen, *Du bandage plâtré et de son application dans le traitement des fractures.* Liège 1854. — [25]) Scymanowsky, Der Gypsverband, mit besond. Berücksichtigung der Milit.-Chir. Petersburg 1857. — [26]) Schinzinger, Ueber die Abnahme der starren Verbände. Berliner klin. Wochenschr. 1874, 9. — [27]) Lang, Neue Hilfsapparate des Gypsverbandes nach Heine. Deutsche Zeitschr. für Chir. 1872, I. — [28]) Heineke, Compendium der chir. Operations- und Verbandlehre. 2. Aufl., Erlangen 1876. — [29]) Apparate zum Eingypsen bei Oberschenkelbrüchen. Fischer, Allgem. Verbandlehre. Stuttgart 1878. — [30]) Schustler, v. Dittel's Stützapparat bei Backenverbänden. Centralbl. für Chir. 1886, II. — [31]) Beely, Der Gypshanfschienenverband. Archiv für klin. Chir. 1885, pag. 112. — [32]) Braatz, Die Spiralschiene aus Beely'schem Gypshanfmaterial. Centralbl. für Chir. 1887, 9. — [33]) Lyell, The Lancet. 1846. Utterhoven, *De l'application de la guttapercha etc.* Journ. de méd. de Bruxelles. 1848. — [34]) Koch, Aerztl. Praktiker. 1889. — [35]) Schwarz, Beitrag zur Verwendung des plast. Filzes in der Chir. Wiener med. Wochenschr. 1886, 37. — [36]) Seutin, *Mém. sur le traitement des fractures en général par le bandage amidonné.* Anvers 1857. *Traité de la méthode amaos-inamobile hém. de l'académie e Roy. de Belgique.* Brux. 1849; deutsch von Burger: „Der abnehmbare unabänderliche Verband Seutin's". 1851. — [37]) Kappler und Hafftер, Der articulirt-mobile Wasserglasverband und seine Anwendung in der Orthopädie und Prothese. Deutsche Zeitschr. für Chir. 1876, pag. 129. — [38]) Küster, Deutsche Klinik. 1873, 12, Berliner klin. Wochenschr. 1873, 16. — [39]) Englisch, Magnesia-Wasserglasverband. Pester med.-chir. Presse. 1877, 45; Wiener med. Wochenschr. 1889, 16. — [40]) Löffler, Archiv für prakt. Arzneikunde. 1785. — [41]) Sauter, Anweisung, die Beinbrüche der Gliedmassen etc. sicher zu heilen. Constanz 1812. — [42]) Mayor, *Mém. sur l'hyponarthésie.* Paris 1827. — [43]) Volkmann, Ueber die verticale Suspension des Armes etc. Berliner klin. Wochenschr. 1867, 37.

Wolzendorff.

Verbandmittel. Die Charpie, ausgezupfte Leinwand, *linteum carptum*, stellte früher eines der gebräuchlichsten Verbandmittel dar, ist aber gegenwärtig völlig entbehrlich geworden.

Die englische Charpie (lint) ist ein Baumwollen-Gewebe, welches auf der einen Fläche rauh, auf der anderen glatt ist, und vielfach als ein moderner Ersatz der gewöhnlichen Charpie dient. Man benützt die englische Charpie zu Salben- und Pulververbänden, zur Herstellung des Borlint, Carbolsäurelint etc.

Unter Compressen versteht man jedes zu einem Verbande benutzte Stück Zeug, welches gewöhnlich aus Leinen oder Baumwolle besteht und vorzugsweise zum Ausfüllen, zur Application von Umschlägen, zur Ausübung eines Druckes oder dem Aehnlichen verwandt wird. Je nach der Zahl der Lagen unterscheidet man einfache und mehrfache Compressen. Längliche Compressen heissen Longuetten. Schneidet man eine Compresse von den Seiten her ein, so entsteht eine einfach oder mehrfach gespaltene Compresse. Durch Aufeinanderlegen mehrerer Compressen, von denen die folgende immer etwas kleiner ist als die vorhergehende, wird eine graduirte Compresse, beziehungsweise Longuette gebildet. Dieselben werden benützt, wenn man einen Druck auf eine ganz bestimmte Stelle ausüben will.

Die Baumwolle dient als Verbandstoff theils in der Gestalt der Watte, theils in der von Geweben. Die gewöhnliche Tafelwatte, geleimte und ungeleimte, ist ein unübertreffliches Auspolsterungsmittel bei allen nur möglichen feststellenden Verbänden; sie dient ausserdem zur Bereitung der feuchten Carbolplatten, zum Reinigen und Abtupfen von Wunden und Geschwüren.

Die durch Behandlung mit Aether oder Kochen mit Lauge oder Sodalösung entfettete Watte hat ein sehr bedeutendes Capillaritäts-Vermögen und kommt unter den Namen Charpie-Baumwolle oder BRUNS'sche Watte in den Handel. Aus ihr werden die zahlreichen antiseptischen Verbandwatten, wie Benzoësäure-, Borsäure-, Carbolsäure-, Jodoform-, Salicylsäure-, Thymol-Charpie-Watte bereitet.

Die Baumwollenstoffe zerfallen in locker und in fest gewebte. Zu jenen gehören: Gaze, Mull, Tüll, Calicot, welche theils zur Anfertigung von Binden, theils zur Herstellung antiseptischer Verbandstoffe (Benzoësäure-, Borsäure-, Carbolsäure-, Eucalyptus-, Jodoform-, Salicylsäure-, Sublimat- und Thymol-Gaze) benutzt werden.

Die festen Stoffe, wie Shirting und Perkal werden zur Anfertigung von Binden, Verbandtüchern, Compressen, wasserdichten Unterlagestoffen, Heftpflastern etc. verwandt.

Unter den wollenen Stoffen kommt eigentlich nur der Flanell in Betracht. Die aus ihm gefertigten Binden dienen vorzugsweise zur Ausübung einer leichten Compression und als Unterlage bei feststellenden Verbänden.

Die Jute, die Faser des indischen oder arrakanischen Hanfes, ist ein gutes Polsterungs- und Ausfüllungsmittel und wurde früher wie Watte und Gaze zur Herstellung antiseptischer Verbandstoffe verwandt.

Das Holz, welches der Chirurgie von ihren Uranfängen an bis auf den heutigen Tag mannigfache Hilfsmittel, namentlich zur Bereitung von Stütz- und Lagevorrichtungen bot, hat endlich auch der modernsten Wundbehandlung wichtige Verbandstoffe geliefert.

1. Die Holzwolle ist ein weicher, wolliger Stoff, welcher fabriksmässig aus dem von den Holzschleifereien gelieferten Holzschliff hergestellt wird und der die Eigenschaft besitzt, grosse Mengen Flüssigkeit in sich aufzusaugen. Ist die Holzwolle getrocknet, so wird sie zu einer dünnen Schicht ausgebreitet und mit einer antiseptischen Flüssigkeit bespritzt, während man die Masse durcheinander mischt. Sie wird wie das Torfmoos in Gazesäckchen genäht und zu austrocknenden Verbänden benutzt. Nach PORT sind die Fasern geschabter, frischer Holzarten ebenfalls sehr saugkräftig und elastisch. Die schönsten Fasern liefert Hollunder — ein altes Volksmittel. Frische Fasern sind pilzfrei; getrocknete werden mit Sublimat sterilisirt und unmittelbar oder in Gazesäckchen auf die Wunde gelegt.

2. Die Sägespäne verschiedener Holzarten, namentlich von Fichte und Pappel, durch Sieben gesäubert, werden wie die Holzwolle verwandt. Da die Späne in Säckchen nicht gleichmässig vertheilt werden, so streut ESCHER dieselben in einen Faden von Holzwolle und vertheilt sie durch Schütteln. Vor dem Gebrauche werden die Kissen mit einer antiseptischen Flüssigkeit getränkt.

Sägespäne eignen sich ferner sehr gut zum Polstern von Schienen und Lagerungsapparaten, auch als Tupfer, in Form kleiner, mit Gaze umzogener Ballen, sind sie zu verwenden.

Die Cellulose ist von FISCHER, Triest, als Verbandstoff in die Chirurgie eingeführt und zwar in der Gestalt von Tafeln, Fäden und Wolle. Die Tafeln verwendet man zur Herstellung von Schienen, die Fäden und die Wolle als Wundverbandmittel. (Fabrik von Henkel, Wolfsberg in Kärnten.)

Torfpräparate. Der Torf wurde als Wundverbandmittel zuerst von NEUBER benutzt, der durch einen Zufall auf denselben aufmerksam gemacht wurde. Ein Torfarbeiter hatte eine complicirte Vorderarmfractur mit einer dicken Lage Torfbrei verbunden; unter diesem Verbande hatte sich während 10 Tagen kein Eiter gebildet und die Wunde sah vorzüglich aus. Zu Verbänden eignet sich nur der leichte hellbraune oder graue Moostorf, welcher grösstentheils aus Sphagnumresten besteht und dadurch sein Aufsaugungsvermögen erhält (PRAHL).

Torfmull nennt man die beim Zersägen des Torfes abfallenden Späne, welche, angefeuchtet, ein grosses Absorptionsvermögen besitzen, weich und elastisch sind. Auch diese Präparate werden mit Hilfe von Gazebeuteln in verschieden grossen Kissen oder Polstern hergestellt, welche zu austrocknenden Verbänden benützt werden. Antiseptische Wirkung kommt dem Torf nicht zu.

Torfmoos Sphagnum, ist von MIELEK und LEISRINK in die Wundbehandlung eingeführt. Der Stoff besitzt vermöge seines, von Saftcanälchen dicht durchzogenen Gewebes die Eigenschaft, sehr grosse Flüssigkeitsmengen in sich aufzusaugen und die Fäulniss derselben zu hemmen. Er ist sehr weich und elastisch, leicht zu beschaffen und herzurichten. Die von LEISRINK und MIELEK angestellten Versuche haben ergeben, dass das Torfmoos der Watte, Holzwolle, Gaze, Jute an Aufsaugungsfähigkeit und schnellem Verdunstungsvermögen bedeutend überlegen und demnach zu Trockenverbänden vorzugsweise geeignet ist.

Sphagnumarten finden sich in Mooren und Sümpfen, in den Fichtenwäldern Schwedens, Norddeutschlands und der Schweiz. Das Moos wird gesammelt, gereinigt, getrocknet, in Gazesäckchen genäht und mit antiseptischer Flüssigkeit getränkt. Die LEISRINK'schen Torfmoosfilzplatten bestehen aus gepresstem Moose und dienen denselben Zwecken. Aehnlich ist die Moospappe von HAGEDORN.

Mooskissen, Moosfilz und Moospappe können aus der Fabrik von Marwede in Neustadt Rübenberge bezogen werden. 100 Pf. Moos kosten 45 M. Aus einem Pfunde lassen sich 15 Kissen in der Grösse von 15 × 20 Cm. anfertigen. Die fertigen Mooskissen sind ein wenig theuerer; 10 Stück der angegebenen Grösse kosten 1·75 M. Vom Filz kosten 10 Stück in der Grösse von 100 × 50 M. 17. Die Moospappe pro Kilo 2 M.

Anorganische Stoffe. Feiner, ausgeglühter, mit Sublimat behandelter Sand ist ebenso wie die Steinkohlenasche zum Wundverbande von SCHEDE benutzt worden. Derselbe Chirurg bedeckt die durch die Naht geschlossene Wunde mit einer dünnen Schicht Glaswolle, welche vermöge ihrer Capillarität die Wundsecrete besser ableiten soll. Zur Bedeckung offener Wundflächen eignet sich die Glaswolle nicht, weil sie dieselbe reizt und mit ihr verklebt. Aehnliches gilt von der Asbestcharpie. Die Glasseide unterscheidet sich von der Glaswolle dadurch, dass die Glasgespinnstfasern nicht, wie bei dieser, kraus durcheinander, sondern geordnet nebeneinander liegen.

Badeschwämme, *Spongia marina*, finden in der Chirurgie gar vielfache Verwendung, und zwar vorzugsweise zur Compression beim Wundverbande, indem man sie zwischen die einzelnen Schichten desselben einschaltet; zum Abtupfen frischer Wunden; zur Blutstillung (Tamponade); zum Auswischen und Reinigen von Höhlen; zur Erweiterung zu enger Oeffnungen (als Pressschwamm); zur „Schwammcompression“ in der Behandlung des Hydarthon u. A. Die käuflichen Schwämme müssen, bevor sie chirurgisch verwendet werden, durch tüchtiges Ausklopfen und Auswaschen von Sand und Schmutz gereinigt sein. Die

zur Berührung von Wunden bestimmten Schwämme werden vorher durch besondere Bearbeitung aseptisch gemacht. Beim Gebrauche in der Tiefe fasst man die zum Abtupfen benutzten Schwämme mit einem Schwammhalter, oder einer Kornzange, oder bindet sie an einem Holzstäbchen fest. Da die Schwämme in Folge ihres Baues sich zu Infectionsträgern vorzüglich eignen, so fordert ihr Gebrauch stets gewisse Vorsichtsmassregeln.

Der Feuerschwamm, Zunder (*Agaricus chirurgicorum*) ist ein volksthümliches Blutstillungsmittel, welches auch heute noch, namentlich bei Blutegelstichen, seine Freunde hat.

Wasserdichte Stoffe finden sehr vielseitige Verwendung als Unterlagen oder Decken bei Berieselungen, Einwicklungen und Umschlägen; zur Herstellung von Eisblasen, Wasser- und Luftkissen; als Einlagen und Umhüllungen in der antiseptischen Verbandtechnik. Hierher gehören:

Gefirnisstes Seidenpapier, welches sich sehr leicht und billig aus gewöhnlichem Seidenpapier herstellen lässt, indem man dasselbe mit Leinölfirniss bestreicht, dem zum schnelleren Trocknen 3% Siccativ zugesetzt ist. Hängt man das gestrichene Papier über ausgespannte Fäden an einem luftigen Orte auf, so ist es in 2—3 Tagen trocken und zum Gebrauche fertig. v. Bruns rühmt zum Anstrich des Papieres folgende Mischung: Leinöl 96 Theile, borsaures Manganoxyd und gelbes Wachs aa. 2 Theile werden 2 Stunden gelind gekocht und nach dem Erkalten mit 12 Theilen Siccativ versetzt.

Pergamentpapier, auch Membranoid genannt, wird durch kurze Einwirkung concentrirter Schwefelsäure auf ungeleimtes Papier und durch nachheriges sorgfältiges Auswaschen desselben gewonnen. Trocken ist es hart, durchscheinend und sehr fest; im Wasser aufgeweicht, wird es vollkommen schmiegsam und eignet sich vorzugsweise zum Improvisiren eines Eisbeutels, zum Einhüllen eines antiseptischen Verbandes, zum Verpacken antiseptischer Verbandstoffe u. a.

Wachs- und Oelpapier, durch Tränken des Papieres mit flüssigem Wachs oder Oel entstanden, ist leicht zerreisslich und daher zu chirurgischen Zwecken nicht brauchbar.

Lister's Schutztafel, *Silk protective,* ist ein grüner Stoff, welcher aus einem feinen, geölten, lackirten und mit Carbollösung (Dextrin 1, Stärkemehl 2, 5% Carbollösung 16) überzogenen Seidengewebe besteht. Der Stoff dient beim Listerverbande zum Bedecken der Wunde, um diese vor dem Reize der Carbolsäure zu schützen,

In ähnlicher Weise wie Seidenpapier werden auch leinene, baumwollene und seidene Gewebe durch Ueberziehen mit Firniss und nachheriges Trocknen in wasserdichte Stoffe umgewandelt.

Kautschuk (Gummi elasticum), ein aus dem Milchsaft der Siphonia elastica, Ficus elastica u. a. gewonnener Körper, welcher elastisch ist, aus Kohlenstoff und Wasserstoff besteht, in Aether, Benzin, Schwefelkohlenstoff, ätherischen und fetten Oelen aufquillt, und in Kautschuköl sich löst. Durch Bearbeiten mit Schwefel und Erhitzen entsteht der vulcanisirte Kautschuk, welcher weicher, elastischer und dauerhafter ist als der natürliche Gummi. Durch Mischen mit Guttapercha, Schellack, Kreide, Thon und Farbstoffen, und unter Behandlung mit hochgespannten Wasserdämpfen erhält man den Hartkautschuk; dieser ist hart, hornartig und ausserordentlich widerstandsfähig, so dass er sich sehr gut zur Fabrikation zahlreicher chirurgischer Apparate und Instrumente, wie Spritzen, Catheter, Eiterbecken, Schienen u. a. eignet.

Der weiche, elastische Kautschuk dient zur Anfertigung von Schläuchen, Drainageröhren, Binden, Ballonspritzen, Gummigebläsen, Unterlagsstoffen, Eisbeuteln, Luftkissen u. A. Zu diesem Zwecke wird der Kautschuk in dünne Platten gewalzt oder geschnitten, aus denen mit Hilfe von Lösungsstoffen jene Apparate bereitet werden. Das Material ist sehr verschiedenwerthig; am besten sind die durch Schneiden hergestellten feinen Platten (Patentgummi), welche durch

ihr zart gerifftes Aussehen leicht kenntlich ist. Sie bestehen aus Gummi, welcher mit wenig Schwefel bearbeitet und einem geringen Hitzegrade ausgesetzt wurde. Die weissen oder gelben Schläuche dagegen enthalten sehr viel fremdartige Zusätze (Schwefel, Schlemmkreide etc.) und wenig Gummi; sie werden daher sehr rasch brüchig und unbrauchbar. Als Unterlagstoffe benutzt man weniger die oben erwähnten feinen Platten, als vielmehr Baumwollen- oder andere Zeugstoffe, welche auf einer Seite oder auf beiden Seiten mit Kautschuk überzogen und sehr verschieden (grau, schwarz, roth, blau, weiss) gefärbt sind. Hierher gehört auch der Makintosh, ein mit Kautschuk überzogener Seiden- oder Baumwollstoff, mit welchem der Listerverband nach aussen abgeschlossen wurde, um das Verdunsten der Carbolsäure zu verhüten und die „Occlusion“ der Wunde zu sichern.

Durch Verwebung feiner Gummifäden mit Fäden von Seide oder auch Baumwolle erzeugt man Gewebe, aus denen man Strümpfe, Kniekappen und Gurte herstellt; jene zum Zwecke einer gleichmässigen elastischen Compression bei Varicen, Hydarthros genu u. A., diese zur Stütze schlaffer Bauchdecken, zum Zurückhalten von Nabel- oder Bauchbrüchen u. A.

Thatsächlich hat sich der Kautschuk in kurzer Zeit zu einem der nützlichsten und unentbehrlichsten Stoffe in der Chirurgie und Krankenpflege emporgeschwungen. Es sei hier nur daran erinnert, dass wir erst mit Hilfe des Kautschuks eine der wichtigsten Errungenschaften der Chirurgie — die künstliche Blutleere — durchzuführen vermochten. Mit Hilfe des Gummi stellen wir die elastischen Zugverbände her; mit der MARTIN'schen Binde führen wir die elastische Compression, mit Gummischläuchen oder Gummifäden die elastische Ligatur aus.

3. Die Guttapercha, der Milchsaft der Isonandra Gutta, ist ein dem Kautschuk verwandter Stoff, jedoch weniger weich und elastisch, aber formbarer. Er wird in der Chirurgie und Krankenpflege wesentlich nur in Form etwa fingerdicker Platten zur Herstellung von Schienen und als Guttaperchapapier verwandt. Letzteres ist die zu feinen Platten ausgewalzte Guttapercha, welche man benutzt zum Bedecken von Wunden, zum Herstellen PRIESSNITZ'scher Umschläge, zu Unterlagen einzelner Glieder u. A. W.

Verbandplatz wird derjenige Platz genannt, nach welchem die im Gefecht Verwundeten befördert werden, um daselbst der ersten ärztlichen Behandlung, soweit sie zur Lebensrettung oder zur Weiterbeförderung der Verwundeten in eine Heilanstalt nöthig ist, theilhaftig zu werden. Der erste Act des den Verwundeten zuzuwendenden Beistandes ist die Beförderung derselben aus dem Kampfe heraus, wie sie bereits in dem Beitrage Krankentransport dargelegt worden ist; der zweite Act ist die vorläufige ärztliche Behandlung, welche auf dem Verbandplatze vorgenommen wird. Nur von dieser wird im Folgenden die Rede sein.

Wenn der Verbandplatz als eine vorläufige und vorübergehende Unterkunft des Verwundeten ausserhalb der Gefahr gedacht wird, auf welchem Aerzte den ersehnten Beistand leisten, so lässt sich streng genommen die Entwicklung der Verbandplatzthätigkeit geschichtlich nur bis zu der Zeit zurückverfolgen, in welcher die Menschencultur Aerzte aufzuweisen anfängt. Freilich lässt sich der Anfang der Verbandplätze, d. h. solcher Zufluchtsstätten, welche den Verwundeten dem Kampfgewühle entrückten und ihn der Pflege von nicht ärztlich gebildeten Genossen überlieferten, in die graue Vorzeit verlegen. Im Trojanischen Kriege wurde der Verwundete von den Armen der Waffengefährten bis nach den Kampfwägen getragen (Ilias, XIV, 429), um in diesen nach den in der Richtung der Schiffe hin gelegenen Feldbaracken (κλισιαι, Ilias, XI, 517, 834) gefahren zu werden. Bei den Römern wurde der Verwundete in die hinterste Linie *(ultimam oder postremam in aciem)* gebracht, um, wie bei den Griechen, in die Wohnung (Zelt) des Lagers zu gelangen. Von einer systematischen Anlegung der Verbandplätze ist bei den Griechen und Römern keine Rede; bei ihnen sind wie auch bei den Germanen die Stadien des modernen Verwundetenbeistandes nur andeutungsweise vorhanden.

In den ersten Jahrhunderten des Mittelalters erkennt man keine Abweichung von der Gewohnheit des Alterthums. Wenn im Jahre 532 der Franke Theodrich nach der Besiegung des thüringischen Königs Hermanfried bei Burgscheidungen die Verfolgung des besiegten Heeres einstellte und zum Verbinden, wie zur Pflege der Verwundeten ein Lager aufschlug (WIDERKIND'S Sachsengeschichte. I, 9), so unterscheidet sich dieses Verfahren durch nichts von demjenigen, wie es, soweit bekannt, im Alterthume gehandhabt wurde; denn man kann sich nicht überzeugen, dass während oder auch unmittelbar nach jener Schlacht auf dem Schlachtfeldbereiche selbst eine selbständige, der Lazarethpflege vorausgehende Thätigkeit, betreffend die chirurgische Besorgung der Verwundeten, entwickelt worden sei.

Den ersten Anstoss zur Errichtung eigentlicher Verbandplätze mögen die Kreuzzüge gegeben haben, da hier die französischen, mit Bahren ausgestatteten Brancardiers schon auf dem Schlachtfelde Nothverbände anzulegen hatten. Eine weitere Entwicklung hat die Verbandplatzthätigkeit gewiss im 16. Jahrhundert bei den Deutschen Landknechtsheeren erfahren, welche sich bereits einer Sanitätsordnung erfreuten.

Unter Friedrich Wilhelm I. (1713—1740) und Friedrich II. (1740—1786) von Preussen gab es zweifellos Verbandplätze. Dieselben gewannen jedoch nicht die ihnen in unseren Tagen beizulegende Bedeutung, weil mit wenigen Ausnahmen erst nach Beendigung der Schlacht den Verwundeten hier beigestanden werden durfte. Hier und da war es anders. Ein sehr anschauliches Bild, wie bei den Sächsischen Truppen im ersten schlesischen Kriege 1741/42 die Verbandplatzarbeit geordnet wurde, erhalten wir durch eine in den kriegsgeschichtlichen Einzelschriften des Deutschen Grossen Generalstabs (Heft 7, 1886) enthaltene Mittheilung, nach welcher General Graf Rutowsky am 14. November 1741, gelegentlich der Erstürmung Prags, Folgendes anordnete: „Es werden bei denen 3 Grenadier-Bataillons 3 Regiments- und 6 Compagnie-Feldscheerer commandirt, ingleichen werden bei denen 4 Corps commandirt 2 Regiments- und 8 Compagnie-Feldscheers, welche von den sämmtlichen Infanterie-Regimentern zu geben sind. Der General-stabs-Feldscheer Wassermann marchiret gleichfalls und bleibet nebst obigen Regiments- und Compagnie-Feldscheers in dem Küchen-Garthen von denen Jesuitern, allwo die Blessirten hingebracht werden sollen, das wegen sie genugsame Instrumente und Bandagen mit sich zu nehmen haben.

Der Obrist-Lieut. von Kötschau, welcher bey denen Arbeitern commandiret ist, detachiret nach dem der Graben gefüllet worden, 1 Capitain, 2 Offiziers, 6 Unteroffiziers und 100 Mann um die Blessirten allda nach dem Küchen-Garthen der Jesuiter hin zu bringen, von wannen Sie, nachdem die Blessirten verbunden sind, durch dieselben Arbeiter ins Lager gebracht werden sollten. Die Offiziers sollen Acht haben, dass mit denen Blessirten nicht mehr Mannschafft, als von nöthen, mitgehen. Der Obrist-Lieutenant kan auch nach Proportion der Blessirten mehrere Mannschaft darzu detachiren."

Für den Abend des 26. November befahl Rutowsky betreffs der Verwundetenpflege Folgendes: „Hiernächst werden denn auch zu denen 4 Grenadier-Bataillons 2 Regiments- und 8 Compag.-Feldschers commandiret, ingl. bey denen 4 Corps- oder Bataill.-, 2 Regim.- und 8 Compag.-Feldschers, welche von denen sämmtlichen Infanterie-Regimentern zu geben sind, und der Gener.-Stabs-Feldscher Wassermann nebst seinen Gesellen auch sämmtl. obigen Regiments- und Compag.-Feldschers verbleiben in dem Dorff Bubaneck, allwo die Blessirten durch die Arbeithers hingeschafft werden sollen und weswegen der Gener.-Stabs-Feldscher sowohl als alle übrige Regiments- und Comp.-Feldschers sich mit gehörigen Instrumenten und hinlänglichen Bandagen zu versehen haben. Der Hr. Oberst v. Koetschau aber, welcher nebst den Herrn Major von Fraislich zu denen Zimmerleuthen und Arbeithers kommandiret ist, detachiret sobald die Grenadiers über den Wall gestiegen sind, 1 Capitain, 2 Offizier, 6 Unteroffizier und 100 Mann,

umb die Blessirten, so sie sich in den Graben und sonsten an, auf und hinter der Festung befinden, nach dem Dorffe Bubaneck zu bringen; die Hr. Offiziers aber haben hierbei acht, dass mit dergleichen Blessirten nicht mehr Mannschaft gehen, als dazu von nöthen sey, die übrigen Blessirten hingegen werden ad interim in die Stadt auf die Hauptwache gebracht und daselbst verbunden".

Rutowsky's Anordnungen deckten das sanitäre Bedürfniss völlig; denn der Verlust bei der Erstürmung Prags, den 25./26. November 1741, betrug ausser 3 Officieren und 10 Mann, welche gefallen, nur 61 Verwundete, einschl. 7 Officiere.

Die Verbandplatzthätigkeit durch die Einfügung eines bestimmten Personals und Materials in den Rahmen der Heeresverfassung zuerst geregelt zu haben, ist das Verdienst Larrey's. Dieser erzählt in seinen Mémoires, dass man im Rheinfeldzuge 1792 die Verwundeten erst nach der Schlacht in einem Gebäude sammelte, wohin sich dann die Ambulance begab; dieselbe kam aber nie vor 24, bisweilen erst nach 36 Stunden, so dass die Mehrzahl der Verwundeten hilflos gestorben war. Larrey schuf daher 1793 nach dem Vorbilde der fliegenden Artillerie eine „Ambulance volante", die fähig war, allen Bewegungen des Vortrupps zu folgen. Diese fliegende Ambulance bestand aus 340 Sanitätsofficieren und Unterpersonal und wurde in 3 gleichen Zügen verwendet; jeder der letzteren stand unter einem Chirurgien major I. Cl. und war mit 12 leichten und 4 schweren Wagen, sowie mit Nähr- und Verbandmitteln ausgerüstet. Die Wagen waren zwei- oder vierräderig. Die zweiräderigen, für je 2 Kranke, hatten aufgehängte Kasten mit je 2 kleinen Fenstern an den Seiten und hinten und vorn mit Thüren; ausgestattet waren sie mit einer ledernen Rosshaarmatraze, welche auf einem mit Rädchen versehenen und leicht ein- und ausschiebbaren Rahmen ruhte. Die vierräderigen Wagen, für je 4 Kranke, waren ähnlich eingerichtet. Diese Ambulance, welche auf allen Napoleon'schen Feldzügen eine segensreiche Thätigkeit entfaltete, war bestimmt, den Verwundeten schon im Feuer die erste Hilfe zu bringen und sie in die Lazarethe der ersten Linie überzuführen. Jeder Arzt war beritten und konnte einen Wagen und einen berittenen Gehilfen *(infirmier à cheval)* nebst allem zum Verbinden Nöthigen mit auf das Schlachtfeld nehmen.

Da der Verwundeten-Transport zum Verbandplatze untrennbar mit der eigentlichen Thätigkeit auf dem Verbandplatze verbunden ist, so hatte Larrey mit Recht beide Arbeiten zugleich der fliegenden Ambulance anvertraut, und alle in die Folgezeit fallenden, die erste Hilfe regelnden Einrichtungen ahmten Larrey bis zur Gegenwart nach. Wo daher von Sanitäts-Compagnien oder Krankenträger-Abtheilungen u. ähnl. die Rede ist, hat man immer eine Einrichtung zu verstehen, welche nicht nur dem Verwundetentransporte, sondern zugleich dem ersten chirurgischen Beistande engeren Sinnes, also namentlich dem Verbinden dient.

Von einer „Sanitäts-Compagnie" ist zuerst 1809 im Oesterreichischen Heere die Rede. Es heisst nämlich in einem Armeebefehl vom 8. April: „Die Sanitäts-Compagnie hat mit der Stabsinfanterie zu marschiren und kann auch zum Theil zu den allenfalls noch erforderlichen Wachen zur Schonung des streitenden Standes verwendet werden". In demselben Jahre wurde dem mobilen „Aufnahmespital", welches unserem heutigen „Feldlazareth" entsprochen haben mag, durch Zutheilung von Transportgeräthen, zugleich die Aufgabe der Beförderung und des Verbindens der Verwundeten zugewiesen. Diese Einrichtung wurde im Grossen und Ganzen in den Feldzug 1813/14 mit hinübergenommen.

Wie es bei den besten Einrichtungen der Fall ist, versagte die erste Hilfe bisweilen auch in den von Napoleon geschlagenen Schlachten. Als Napoleon z. B. am 27. August 1813, Abends, noch einen dritten Schlachttag bei Dresden erwartete, erliess er an den Major-General Berthier folgenden Befehl: „Bezeigen Sie dem Director der Heeresverwaltung mein Missfallen über den Dienst der fliegenden Spitäler. Man hat noch keine Wagen zur Abholung der Verwundeten geschickt. Alle Spitalbeamten hätten da sein sollen. Empfehlen Sie ihm die nöthigen Massregeln, damit es morgen besser geht".

Auf der gegnerischen Seite aber mag es in jener Zeit noch schlimmer ausgesehen haben. REIL schreibt in Bezug auf die Leipziger Völkerschlacht 1813: „Noch an diesem Tage, also 7 Tage nach der denkwürdigen Völkerschlacht, wurden Menschen vom Schlachtfelde eingebracht, deren unverwüstliches Leben nicht durch Verwundungen, noch durch Nachtfröste und Hunger zerstörbar gewesen war“. etc. Die in der Schlacht bei Leipzig gewonnenen Erfahrungen bestimmten den Prinzen August von Preussen am 1. December 1813 eine Denkschrift über die Nothwendigkeit, Transport- (Veliten-) Compagnien, für jede Brigade 200 Mann, einzurichten. In der That wurde am 5. Januar 1814 die Errichtung von 12 solchen Compagnien je zu 120 Köpfen und die Ausrüstung je mit 15 Tragbahren, 20 Tragsesseln und 50 Paar Krücken angeordnet. Die Anordnung wurde indess nur zum Theil ausgeführt und schon im Juli 1814 wieder aufgehoben. Auch die Oesterreichische Sanitäts-Compagnie verschwand nach dem Sturze Napoleon's I.

Im Feldzuge 1848/49 gab Radetzky der ebengenannten neues Leben: es wurde für jedes Armeecorps eine Ambulance errichtet, welche bei Beginn des Gefechtes einen Verbandplatz wählte und mit Feldtragen versehene Patrouillen zum Aufsuchen, Bergen und Rückschaffen der Verwundeten entsendete. Ferner wurde in diesem Kriege die dem Armeecorps überwiesene Sanitäts-Compagnie in 3, je von einem Officier geführte Züge eingetheilt und mit 6 leichten einspännigen, auf Federn ruhenden Krankenwagen und 1 Materialwagen ausgestattet.

Dem Beispiele Oesterreichs folgten der Reihe nach Bayern, Sachsen, Baden, Preussen und Württemberg. Gelegentlich der Mobilmachung 1850 wurden in Bayern 2 Sanitäts Compagnien, 1859 eine 3. und 1863 eine 4. errichtet; neuerdings ist man wieder auf 2 zurückgegangen. — In Sachsen trat eine Sanitäts-Compagnie mit dem 1. Januar 1852 in's Leben, welche aus 247 Officieren, Unterofficieren, Signalisten und Sanitätssoldaten bestand und nach dem Kriege von 1866 wieder aufgehoben worden ist; nach den Graden zählte sie 4 ältere Subalternofficiere, 4 Sergeanten, 15 Corporale, 4 Signalisten und 220 Sanitätssoldaten, einschliesslich 4 Officiersdiener. Die Officiere und Mannschaften waren solche, welche sich womöglich freiwillig gemeldet hatten; die Leute mussten im ersten Dienstjahre stehen und militärisch ausgebildet sein. Bei eintretender Mobilmachung waren jeder der 4 Ambulancen 1 Officier als Commandant, 1 Sergeant, 3 Corporale, 1 Signalist und 41 Sanitätssoldaten, einschliesslich 1 Officiersdiener, und den 3 Feldhospitälern die übrigen Officiere und Mannschaften beigegeben. In Preussen wurde durch Cabinetsordre vom 21. December 1854 für jedes Corps je 1 (Feld-) Krankenträger-Compagnie eingeführt, für die Friedenszeit hat nur Bayern solche Compagnien beibehalten.

Gegenwärtig sind im Deutschen Heere gemäss der Kriegs-Sanitätsordnung folgende Bestimmungen in Geltung: Die 4 Hilfskrankenträger jeder Compagnie bringen die Verwundeten nach ärztlicher Anweisung und unter Aufsicht eines Unterofficiers auf den vom rangältesten Truppenarzt geleiteten und unter divisionsärztlicher Oberleitung stehenden Truppen-Verbandplatz, wo der Medicinwagen und neben diesem etwaige, mit Stroh versehene Landwagen, leere Lebensmittelwagen etc. aufgestellt sind. Mit der Errichtung eines Hauptverbandplatzes durch die Sanitäts-Detachements werden die Truppen-Verbandplätze in der Regel aufgehoben. Nach Errichtung des Hauptverbandplatzes werden die durch Krankenträger aufgesuchten und zugeführten Verwundeten gelagert, erquickt, untersucht, verbunden, operirt und für den Weitertransport vorbereitet, so dass der Hauptverbandplatz in die Empfangs-, Verband- und Operationsabtheilung zerfällt.

Zu jeder mobilen Infanterie-Division gehört ein solches Sanitäts-Detachement, ein weiteres bleibt zur Verfügung des commandirenden Generals und wird der Corps-Artillerie zugetheilt. Jedes ist Bestandtheil des mobilen Trainbataillons und besteht personell aus einem Commandeur, Lieutenants, dem 1. Stabarzt, Stabs- und Assistenzärzten, Feldapotheker, Zahlmeister, Feldwebel, Unterofficieren,

Lazarethgehilfen, Krankenwärtern, Krankenträgern und Trainmannschaften, materiell aus 1 zweispännigem Lebensmittelwagen, 2 zweispännigen Sanitätswägen, 2 zweispännigen Packwägen und 8 zweispännigen Krankenwägen (mit je 9 innen verwahrten Tragen) für je 4 liegende Verwundete. Die Krankenträger des Sanitäts-Detachements werden in 2 Züge zu je 40 Rotten eingetheilt; jeder Zug zerfällt in 2 Halbzüge und wird von einem Officier befehligt. Tritt das Sanitäts-Detachement in Thätigkeit, so werden an dem vom Divisions-Commandeur, beziehungsweise Divisionsarzt bestimmten und in der Regel von letzterem geleiteten Hauptverbandplatze die 4 linken Flügelrotten jedes Zuges abgegeben, aus welchen der Commandeur eine Reservepatrouille zu 4 Tragen bilden kann. Jeder Zug besteht somit aus 72 Mann mit 18 Tragen und zerfällt in 6 Patrouillen, welche von Unterofficieren befehligt werden. Jede Patrouille besteht aus 12 Mann mit 3 Tragen und zu jeder Trage gehören 4 Mann oder 2 Rotten.

Was die Wahl des Hauptverbandplatzes anlangt, so hat sich derselbe nicht weit hinter der Gefechtslinie und in der Regel ausserhalb des Gewehrfeuers zu befinden. Wenn nicht ein Dorf oder ein Gehöft geeignet erscheint, wird ein Platz in der Nähe von Wasser oder einer verkehrsfreien Strasse zu wählen sein. Bei erheblicherem Vorrücken der Truppen wird auch der Hauptverbandplatz oder ein Zug des Sanitäts-Detachements vorgeschoben. Falls ein zu chirurgischen Operationen passendes Gebäude nicht vorhanden ist, wird das Verbindezelt aufgeschlagen. Der Hauptverbandplatz wird durch eine schwarz-weisse-rothe Flagge und eine Genfer Fahne, bei Dunkelheit durch eine rothe Laterne kenntlich gemacht.

Verstärkt wird das Personal des Hauptverbandplatzes durch die mit Aufhebung der Truppenverbandplätze verfüglich werdenden Aerzte und durch das Sanitätspersonal in der Nähe befindlicher und noch nicht zur Verwendung gelangter Feldlazarethe.

Nachdem den Verwundeten schliesslich je ein Wundtäfelchen mit Angabe der Verletzungsart, der geleisteten Hilfe und des Grades der Transportfähigkeit angeheftet worden ist, werden sie nach den Feldlazarethen geleitet.

In der Marine ist die Verbandplatzthätigkeit nach ähnlichen Grundsätzen geregelt. Grössere Landungen werden in der Regel von einer Ambulance begleitet; Personal und Material der Ambulance werden mittelst der Krankentransportboote, welche von den Schiffen zu stellen und durch die Genfer und die National-Flagge kenntlich gemacht sind, gelandet; die Ambulance wird im Rücken der kämpfenden Truppen an einem geschützten Platze, der vom Commandeur und dem ältesten Arzte des Landungscorps vereinbart wird und dessen Lage den einzelnen Abtheilungen bekannt gegeben wird, eingerichtet und wie der Verbandplatz eines Schlachtfeldes kenntlich gemacht; in der Ambulance werden die unaufschiebbaren Operationen und Verbände ausgeführt, bevor der Weitertransport erfolgt; bei einer Vorwärtsbewegung der Truppen nach dem Gefecht rückt auch die Ambulance vor, beträgt der Vormarsch eine Tagereise und mehr und können die Verwundeten nicht mit Transportbooten fortgeschafft werden, so müssen dieselben rückwärts der Ambulance unter Zurücklassung des erforderlichen Personals untergebracht werden.

Im Oesterreichischen Heere sind für die Verbandplatzthätigkeit die Divisions Sanitätsanstalten, 41 bei der Infanterie und 8 bei der Cavallerie, im Felde vorhanden. Die Divisions-Sanitätsanstalt — dem Deutschen Sanitäts-Detachement entsprechend — gehört zur Division, folgt dieser im Rücken und umfasst das Personal und Material, welches nöthig ist zur Aufstellung und Versorgung der Hilfsplätze — zwischen Gefechtslinie und Verbandplatz —, der Verbandplätze, Aufstellung der Ambulance und zur Vermittlung des Verkehrs zwischen Hilfs- und Verbandplatz einerseits und zum Theil auch zwischen Verbandplatz und Feldspital andererseits. Bei Annahme der Gefechtsstellung begiebt sich eine Abtheilung Sanitätsmannschaft auf Befehl des Divisions-Commandos auf jene Punkte, welche vom Divisions-Chefarzte im Einvernehmen mit dem General-Stabschef als Hilfsplätze gewählt werden und wohin sich mittlerweile auch die hierfür bestimmten

Truppenärzte (3—4 auf jeden Hilfsplatz) wenden; zu gleicher Zeit haben die Commandanten der Blessirtenträger-Abtheilungen die letzteren zum Dienst in Patrouillen zu 3 Mann zwischen Feuerlinie und Hilfsplatz in Gang zu setzen. Die Entfernung des Hilfsplatzes von der Gefechtslinie wird so gewählt, dass die Blessirtenträger ohne Erschöpfung und ohne dass sie genöthigt sind, zu rasten, den Verwundeten schnell an Ort und Stelle überführen können, dass der Platz vom feindlichen Feuer nicht erreicht und auch nicht leicht durch einen Vorstoss des Gegners überrumpelt werden kann. Das ärztliche Wirken am Hilfsplatze zielt hauptsächlich darauf ab, die Verwundeten zur Weiterbeförderung auf den Verbandplatz schnellstens geeignet zu machen.

Der Ort des Verbandplatzes wird entweder vom Divisions-Commando voraus bestimmt oder vom Divisions-Chefarzt im Einvernehmen mit dem General-Stabschef. Er soll gleichfalls ausser Bereich des feindlichen Geschützfeuers liegen und kann daher bis auf 5000 Schritt hinter die Feuerlinie verlegt werden. Vom Verbandplatz wird nun der Verwundete, nachdem er gelabt, operirt und verbunden ist, in das Feldspital befördert oder in eine Zwischenstation-Ambulance. Auch letztere ist Bestandtheil der Divisions-Sanitätsanstalt und bestimmt, die zeitweilige Aufnahme von Schwerverwundeten oder Kranken und die Speisung und Labung von durchpassirenden Verwundeten zu besorgen (A. FRÄNKEL).

Im Englischen Heere ist die erste Hilfe dadurch besonders erleichtert, dass jedem Bataillon das zur Unterkunft und Beförderung von Kranken Nöthige folgt. Auch hat jede Compagnie im Felde 2 als Truppen-Krankenträger ausgebildete Mannschaften, welche unter dem Befehle des Truppenarztes stehen und sich bei grösseren Gefechten mit der Krankenträger-Compagnie vereinigen. Solcher Compagnien (Ambulances) giebt es bei einem Feld-Armeecorps 4 und diese 4 Bearer Companies heissen vereinigt die Bearer-column; für jede der 3 Divisionen des Englischen Corps ist 1 Compagnie bestimmt, die 4. ist halb der Cavallerie-Brigade, halb dem Vortrupp beigegeben. Der eine Theil der Compagnie wird vom Army medical department gestellt, der andere vom Commissariat department, und so theilt sich die Befehlsgewalt in den Surgeon major und den Trainofficier. Jede Compagnie hat 131 Mann, und zwar 36 (1 Sergeant major, 10 Sergeants, 10 Corporals, 15 Privates) von der activen Mannschaft des Army hospital corps und 95 von der Reserve from auxiliary forces.

Im Französischen Heere verrichten die 4 Ambulances volantes jedes Armeecorps den Dienst auf dem Verbandplatze; sie sind theils Züge von Ambulanceen weiteren Sinnes, theils selbständige Sanitätsanstalten, wie dies bei den Cavallerie-Brigaden der Fall ist. Ausser den Ambulance-Krankenträgern (Brancardiers d'ambulance) giebt es seit 1879 Brancardiers régimentaires; von letzteren hat jede Feldinfanterie-Compagnie 4, jedes Feldbataillon und mehrere Feldbatterien 1 Corporal oder Brigadier; jeder Krankenträger-Abtheilung eines Infanterie-Regiments ist im Felde ein Krankenträger-Sergeant zugetheilt.

Im Italienischen Heere werden aus jeder der 12 Sanitäts-Compagnien des Friedensstandes 4 Sanitätssectionen (und 2 Feldlazarethe), und zwar je eine Section für 2 Infanterie-Divisionen, 1 Cavallerie-Division und die Corpsreserve mobilisirt. Eine solche Ambulance hat 6 Aerzte, 1 Rechnungsführer, 1 Geistlichen, 166 Sanitätssoldaten (einschl. 126 Krankenträger, 13 Krankenwärter), 1 Trainsection mit 1 Officier, 35 Soldaten und 12 Ambulancewägen, von letzteren sind 5 einspännige Krankenwägen, 4 zweispännige Bataillonskarren, 2 Medicinkarren und 1 Wasserkarrette (Militärarzt, 1875). GRIMM giebt das untere Feldpersonal abweichend, wie folgt, an:

	a) bei der Infanterie	b) bei der Cavallerie
Sergenti	3	1
Corporali magg. ajut.	0	1
„ di sanità	2	1
Ajutanti chirurg.	4	2 (zusammen)
„ farm.	2	

	a) bei der Infanterie	b) bei der Cavallerie
Soldati inferm.	14	4
Attendenti	9	4
Caporali magg.	3	Portaferiti: 0
Caporali	8	1
Trombettieri	2	0
Soldati	132	20

Die Divisions-Sanitätssectionen befassen sich in erster Linie mit der ersten Hilfe und übergeben die Verwundeten der Corps-Sanitätssection oder dem Feldlazareth.

Ausser diesen Sectionen giebt es seit 29. November 1874 bei allen Truppen Truppen-Krankenträger (Portaferiti), während dieselben im Frieden nur bei Bedarf zum niederen Sanitätsdienste verwendet werden, sucht im Mobilisirungsfalle der Commandeur und Arzt unter allen ausgebildeten Krankenträgern 8 für jedes Bataillon aus, damit dieselben ausschliesslich als Feld-Krankenträger Verwendung finden und auf Befehl zur Unterstützung der Sanitätssectionen im Transport der Verwundeten herangezogen werden.

Im Russischen Heere wird der Verbandplatz versorgt von den Lazarethen der einzelnen Regimenter und besonders vom mobilen Divisionslazareth, welches die Kranken und Verwundeten auf dem Schlachtfelde selbst aufnimmt, versorgt, die transportfähigen in die nächsten Hospitäler schafft und die Schwerverwundeten vorläufig selbst in Behandlung nimmt. Jedes Divisionslazareth — theilbar in 2 Züge — hat Platz für 6 Officiere und 160 Mannschaften, welche in den mitgeführten 10 grossen und 2 kleinen Zelten, auch in Baracken und Wohnhäusern Unterkunft finden sollen. Der Divisionsarzt ist Oberleiter, 8 ordinirende Aerzte werden von den einzelnen Truppentheilen abgegeben; ferner gehören zu einem Divisionslazareth 1 Pharmaceut, 16 Feldscher, 1 Apothekenfeldscher, 7 Wirthschaftsbeamten, 22 Handwerker; als Krankenträger: 1 Officier, 1 Feldwebel, 8 Unterofficiere, 200 Mannschaften; endlich kommen noch hinzu 52 Krankenwärter (einschl. Hilfspersonal), sowie 1 Trainofficier mit 114 Unterofficieren und Mannschaften — dies ergiebt eine Colonne von 733 Personen mit 56 Wagen!

Die Sanitare (Krankenträger) seit 1877, und zwar nur für's Feld bestehend, sind nicht nur bei den Divisionslazarethen, sondern auch in der Zahl von 2 Unterofficieren und 96 Mann bei jedem mobilen Infanterie-Regiment vertreten.

Im Heere der Nordamerikanischen Freistaaten gedieh während des Bürgerkrieges die Verbandplatzthätigkeit rasch zu einer festen Organisation. Vereint bildeten die 2 vier- und 5 zweiräderigen Transportwagen und die 4 Transportkarren eines Regiments mit den Transportwagen des Feldlazareths die Ambulancestation in erster Linie. Die Leute, welche jetzt der ersten Hilfe dienstbar gemacht werden, sind, wie ich dem amtlichen, mir soeben (im Mai 1888) freundlichst zugesendeten Manual von HEIZMANN entnehme, die Mannschaften des Hospital-Corps, die Compagnie-Krankenträger und Hoboisten. Die neuesten Bestimmungen über Verbandplätze datiren von 1887 und sind in den §§. 35—38 der General-Ordres Nr. 56 enthalten. Es heisst daselbst: Die Ambulance und der Hospitaldienst jedes Corps soll unter der Aufsicht seines Medical-Director stehen. Dieser soll nach den Weisungen, welche er vom Medical-Director of the Army erhält, alle nöthigen Vorkehrungen für die Pflege und Beförderung der Verwundeten treffen, welche letztere während eines Gefechtes die Aufmerksamkeit auf folgende Hauptpunkte in nachstehender Ordnung lenken: 1. Feuerlinie, 2. erste Verbandstationen, 3. Ambulancestation, 4. Divisionshospitäler. Er schlägt hinten die Ambulancestation auf und versieht die ersten Verbandstationen mit Anweisung; er wählt die passende Zahl von Gemeinen des Hospital-Corps, die Hospitalaufseher und die Sanitätsofficiere für den Dienst in der vordersten Linie und für die Pflege und Beförderung der Verwundeten zwischen der Front, den ersten Verbandstationen, der Ambulancestation und dem Divisionshospital.

Erste Verbandplätze werden in der nächsten Nähe der Kämpfenden aufgeschlagen, dort wo die Verwundeten und deren Pfleger nicht unnöthig dem Feuer ausgesetzt sind. Ambulanceplätze werden an einem sicheren Platze im Rücken oder in einem geeigneten Gebäude nächst dem Schlachtfelde aufgeschlagen. Das Divisionshospital wird durch den Medical-Director nach Berathschlagung mit dem commandirenden General aufgeschlagen.

Während eines Gefechtes muss der Verwundete, dessen Zustand unmittelbares operatives Einschreiten fordert, mit einem farbigen Wundtäfelchen (badge), welches von dem ersten Sanitätsofficier, in dessen Hände er kommt, an der Uniform befestigt wird, kenntlich gemacht werden. Bei seiner Ankunft auf den ersten Verbandplätzen wird der so kenntlich gemachte Verwundete ärztliche Beachtung zuerst erfahren. Die Medical-Directors sorgen nach den allgemeinen Weisungen des commandirenden Generals für die Pflege der Verwundeten auf Verbandplätzen und Hospitalstationen, auch wenn diese vom Feinde genommen sind, indem sie voraus bestimmen, welche Aerzte und Mitglieder des Hospital-Corps auf dem aufgegebenen oder feindlich besetzten Platze zurückbleiben sollen.

Nutzanwendung der bisherigen Erfahrungen.

Wenn irgendwo gegenüber einer sanitären Einrichtung die Frage nach ihrer Zweckmässigkeit aufgeworfen wird, so ist die Vorfrage zu stellen: Welchen Zwecken soll die Einrichtung dienen? Die Militärärzte sind, soweit es mir bekannt ist, darüber einig, dass der Zweck der Verbandplätze der in der Einleitung und Begriffsbestimmung bezeichnete ist: Der Verbandplatz soll Alles das bieten, was zur vorübergehenden Aufnahme in die erste ärztliche Behandlung, zur Lebensrettung und zur Weiterbeförderung des Verwundeten nöthig ist Es sind dem Verbandplatze theoretisch und praktisch auch weitere Ziele gesteckt worden, und zwar hat man es insbesondere für vereinbar mit dem Ziele des Verbandplatzpersonals und -Materials gehalten, dass ersteres in die Beförderung der Verwundeten aus der Gefechtslinie nach den selbständigen Verbandplätzen bestimmend von Haus aus eingreife. Allein, so verbreitet dieser Wunsch und die Gewohnheit dieser Anschauung ist, ich kann mich mit dieser Begriffserweiterung nicht einverstanden erklären. Wohl mögen alle Sanitätseinrichtungen besonders auf dem Gefechtsfelde innigst ineinander greifen und wo immer nöthig mehr thun, als im Rahmen ihrer Verfassung vorgesehen ist — allein eine überall so fest organisirte Anstalt, wie es die erste Hilfe auf dem Verbandplatze ist, beim Beginne eines Gefechtes auseinander zu streuen, heisst: sie zwingen, dass sie in beiden Richtungen nur Halbes leistet. Ich bin deshalb der Meinung, dass das Verbandplatzmaterial und -Personal nicht regelmässig und bindend, sondern nur im Bedarfsfalle zur Unterstützung der truppenärztlichen Thätigkeit in der Gefechtslinie verwendet werde. Es muss dem Verbandplatze — und zwar rede ich hier nur von demjenigen Verbandplatze, welcher eine besondere Anstalt zu errichten berufen ist, also von dem Hauptverbandplatze, nicht von den Noth- oder Hilfsverbandplätzen mit ihren schwankenden Formen — es muss dem Verbandplatze der Charakter einer gewissen Ständigkeit unbedingt gewahrt werden. Die unbegrenzte Abgabe von Transport-Patrouillen und Krankentransport-Fahrzeugen nach vorn während einer Schlacht führt zur Auflösung des Verbandplatzes, und so darf der Arm des Verbandplatzes, den dieser hilfebereit vorwärts streckt, nur so weit reichen, dass er kräftig genug für die Erfüllung der rückwärtigen Verbandplatzaufgaben bleibt.

Freilich setzt dies eine ebenfalls fest und sicher begrenzte sanitäre Hilfe vorn bei der fechtenden Truppe selbst voraus. Diese vorderste Hilfe, bei welcher, wie ich mir sie denke, der obere Truppenarzt (Regimentsarzt) seine Sanitätsmannschaften um sich vereinigt, über mehrere (Bataillons-) Krankentransportwagen verfügt, unmittelbar im Rücken der Truppe Hilfsstationen errichtet und sich ganz auf sich verlässt, verträgt sich nicht mit dem Wunsche Anderer, dass

das Sanitätspersonal der Truppe sich theilweise auf den grossen Divisions- oder Brigade-Verbandplätzen verwenden lassen darf. Der Regimentsarzt gehört unter allen Umständen zum Regiment: er weist seinen Aerzten die Regiments-Verbandplätze an, befiehlt die dringlichsten Operationen und die (Transport-) Verbände und erhält die ununterbrochene Verbindung mit dem Regimente aufrecht. Dass die hier und dort gelagerten Verwundeten auf einen grösseren Verbandplatz kommen, ist während des Gefechtes seine Sorge nicht, sondern erst beim Stillstande oder nach Abbruch des Gefechtes; nur lässt er während des Gefechtes, wenn angängig, die verbundenen Verwundeten auf den zweckmässigsten Regiments-Hilfsplatz vereinigen und denselben äusserlich kennzeichnen. Erst wenn dies geschehen, denkt er an seine letzte Gefechtsarbeit: an den Rücktransport seiner Verwundeten nach dem grösseren (Brigade-) Verbandplatze.

Gewiss entgeht auch diese Anschauung vom vordersten Gefechtssanitätsdienste dem landläufigen Einwande nicht, dass sich auf dem Papier alles geordneter ausnehme, als in der regellosen Schlacht, und dass sich dieser Sanitätsdienst überhaupt nicht regeln lasse. Es ist dies aber ein so unlogisches Ohnmachtsbekenntniss, wie es schädlicher nicht gedacht werden kann. Gerade für den Wirrwarr verwickelter Situationen müssen dem Sanitätsdienste, welcher von allen Seiten für sein Gefechtsverhalten verantwortlich gemacht wird, die festesten Bestimmungen als Anhalt und Rückhalt dienen.

Um auf die eigentlichen grösseren (Divisions- und Brigade-) Verbandplätze zurückzukommen, würde die Hauptthätigkeit derselben während des Gefechtes, wie erwähnt, nicht im Rücktransporte aus der Gefechtslinie liegen (denn hierzu fehlt es bei einem räumlich schwankenden Gefechte schon an einem festen Ziele), sondern in der Aufrechterhaltung der Fühlung mit dem Sanitätspersonale der Truppen. Wenn man den Schwerpunkt der Organisation, von der noch weiterhin die Rede sein wird, nicht in die Divisions-, sondern in die Brigade-Verbandplätze legt, wird dies viel leichter möglich sein, und ich halte diese Fühlung für eine Hauptaufgabe, weil ein schlecht gewählter und namentlich zu weit zurückgelegter Verbandplatz eine zweckmässige erste Hilfe in Frage stellen kann. Erst wenn Gefechtsruhe eingetreten ist, ist für den Brigade-Verbandplatz die Zeit gekommen, Halt zu machen und, soweit Personal und Material nicht bereits auf dem Verbandplatze bei den ankommenden Verwundeten Beschäftigung findet, mit Patrouillen den Regiments-Verbandplätzen die Hand zu reichen.

Das, worin die Aufgaben des Hauptverbandplatzes im Einzelnen bestehen, zeigt recht deutlich, wie sehr derselbe Ursache hat, seine Arbeit räumlich zu concentriren und wie es ihm überlassen bleiben muss, von dem Umfange dieser Arbeit an Ort und Stelle seine Mitwirkung nach vorn abhängig zu machen.

Diese einzelnen Aufgaben werden von der deutschen Kriegs-Sanitätsordnung (pag. 164 und 165) in folgender trefflicher Weise gekennzeichnet: „Das Personal des Hauptverbandplatzes theilt sich in eine Empfangs-, eine Verband- und eine Operationsabtheilung. Die Empfangsabtheilung nimmt die ankommenden Verwundeten in Empfang, sorgt für zweckmässige Lagerung und Labung derselben, untersucht ihre Wunden (erforderlichenfalls werden zur Freilegung der Wunden die Kleidungsstücke aufgeschnitten, die Wunden von Blut u. s. w. gereinigt und, soweit dies nicht schon vorher geschehen, Wundtäfelchen verabreicht) und bestimmt, was weiter zu geschehen hat.

Die schwerer Verwundeten, bei denen ein umständlicherer Verband oder eine sofortige grössere Operation nöthig erscheint, werden der zweiten, beziehungsweise der dritten Abtheilung zugewiesen.

Die Leichtverwundeten werden, nachdem die etwa nöthigen kleineren, wenig zeitraubenden Operationen ausgeführt sind, rasch mit einfachen Deckverbänden versehen und sofort nach dem vom Divisionsarzt dem dirigirenden Arzt anzugebenden Sammelplatze für Leichtverwundete weitergeschickt.

Ist dies nicht sogleich möglich, so sind sie einem Platze neben dem Hauptverbandplatze zuzuweisen, damit der Dienst auf dem letzteren durch die Anhäufung nicht behindert wird.

Verwundeten, deren unmittelbar bevorstehendes Ableben durch ärztliche Hilfe nicht abgewendet werden kann, sind die möglichsten Erleichterungsmittel zu gewähren.

Die zweite (Verband-) Abtheilung hat die Aufgabe, die schwierigeren und zeitraubenden Verbände anzulegen bei den Fällen von schweren Knochenzerschmetterungen, wo nicht eine sofortige Amputation, wohl aber behufs des Transports des Verwundeten die sorgfältigste Feststellung des verletzten Gliedes nothwendig ist.

Hierher würden vorzugsweise die Schussfracturen der unteren Gliedmassen, vor Allem aber die des Oberschenkels gehören.

Die dritte (Operations-) Abtheilung führt diejenigen grösseren chirurgischen Operationen aus, welche durchaus schon auf dem Verbandplatze gemacht werden müssen, weil ohne dieselben der Verwundete in Gefahr wäre, schon während des Transportes oder an den unmittelbaren Folgen desselben zu sterben.

Dahin gehören: Die Unterbindung grösserer Arterien wegen Blutungen, der Luftröhrenschnitt wegen gewisser Verletzungen des Kehlkopfes und der Luftröhre, vor Allem aber die Absetzung grosser Glieder wegen Zertrümmerung oder Abreissung durch schweres Geschütz (nicht aufschiebbare oder Nothamputation). Ob auch andere als diese Nothamputationen hier vorzunehmen sind, wird vorzugsweise von dem Umstande, ob das nächste Feldlazareth vom Verbandplatze weit entfernt ist oder nicht, und von den Hilfsmitteln der zweiten Abtheilung abhängen.

Die zeitraubenden Resectionen sind nur dann vorzunehmen, wenn die Gefechtsverhältnisse und die Zahl der Verwundeten es gestatten."

Dringlich sind die ärztlichen Hilfeleistungen — und das bleibt am meisten zu beherzigen — gegenüber den Verwundeten, welche heftig bluten, welche in Folge eingedrungener Geschosse oder Knochensplitter in Erstickungsgefahr sind und endlich denjenigen, welche Knochenbrüche, insbesondere an den Untergliedmassen, erlitten haben. In welchem Umfange man auf dem Verbandplatze Amputationen vornehmen soll, darüber sind die Meinungen der Kriegschirurgen getheilt. Gewiss wird man conserviren, so viel man nur kann; es ist jedoch dabei zu erwägen, dass die Erfahrungen des Friedens nicht durchgehends auf die Schwierigkeiten, welche der Krieg entgegenstellt, passen. Und so sind Generalarzt v. Beck und Andere Vertheidiger der (primären) Verbandplatzamputationen. Betreffs der Resectionen wird man sich auf dem Verbandplatze mit partiellen genügen lassen dürfen.

Nach dieser Beantwortung der Frage nach den Aufgaben eines Hauptverbandplatzes stehen wir vor der zweiten Frage: W a n n u n d w o s o l l e n V e r b a n d p l ä t z e e r r i c h t e t w e r d e n? Die Frage ist abhängig von der Entwicklung des Gefechtes und von dem Umfange, den wir dem Verbandplatze zu geben wünschen. Die Regiments-Verbandplätze und die Verbandplätze noch kleinerer Truppenabtheilungen als die Regimenter es sind, entstehen und entwickeln sich g l e i c h z e i t i g mit dem G e f e c h t, und zwar u n m i t t e l b a r h i n t e r d e r f e c h t e n d e n T r u p p e. Es sind diejenigen, welche man gewöhnlich Noth- oder Hilfsverbandplätze nennt, obschon die Benennung dieser Verbandplätze nach dem T r u p p e n t h e i l e, zur gegenseitigen Verständigung im Ernstfalle, zweckmässiger erscheint. Diese kleinen Verbandplätze, deren es bei lange fortschreitenden Gefechten mehrere bei einem Regimente geben wird und welche zusammenzulegen Aufgabe der betheiligten Truppenärzte bleibt, überdauern in ihrem Bestehen das Gefecht und entledigen sich ihrer Pfleglinge schliesslich nach den grösseren — Brigade-Verbandplätzen — hin oder gehen in ihnen auf.

Die grösseren Verbandplätze, unter welchen ich — unbeschadet des Umstandes, dass zwei Brigade-Verbandplätze zu einem Divisions-Verbandplatze

vereinigt gedacht werden können — hier nur die ersteren verstanden wissen möchte, müssen, wie erwähnt, ihren ständigeren Charakter bewahren, darum erst nach Beginn des Gefechtes in Thätigkeit treten und so lange nach dem Gefechte noch fortbestehen, wie Verwundete der ersten ärztlichen Hilfe bedürfen. Wenn das Gefecht noch regellos und unentschieden hin- und herschwankt und einmal hier, einmal dort die Zahl der Verwundeten vermehrt, so ist es nicht angezeigt, dass das Brigade-Verbandplatzpersonal aufschlägt und an einem festen Punkte sich niederlässt, sondern es hat vielmehr nur Fühlung mit den entstehenden Regiments-Verbandplätzen zu suchen und zu erhalten und erst bei bedeutendem Andrange von Verwundeten dieselben zu concentriren.

Schlägt das Personal zu zeitig auf, so geschieht dies meist an einem zu weit (über $^1/_2$ Stunde oder 2500 Schritt) zurückgelegenen Orte, und die Folge ist die, dass die Verwundeten zu weite Strecken befördert werden müssen, oder dass der Brigade-Verbandplatz — besonders bei mangelhafter Fühlung desselben mit den Regiments-Verbandplätzen — nicht gefunden wird. Man sei also sparsam mit der Verwendung der Verbandplatzanstalten, errichte sie nicht mit Beginn, sondern erst im Laufe des Gefechtes und dann in der Nähe der Truppen-Verbandplätze — die Artillerie schiesst jetzt etwa 5000, die Infanterie 1000 M. weit!

v. Verdy du Vernois ist derselben Ansicht, wenn er meint: Es soll nicht zu schnell von vornherein über die gesammten Kräfte und Mittel des Sanitätscorps verfügt werden, um nicht, namentlich bei vorwärts schreitendem Gefecht, die erforderliche Sanitätsreserve zur Nachsendung an die avancirende Truppe aus der Hand zu geben. Denn von dem einmal etablirten Ganzen lassen sich später nicht so leicht einzelne Abtheilungen loslösen, namentlich aber dann nicht, wenn sämmtliche Krankenträger bereits auf dem Schlachtfelde ausgeschwärmt, alles Material ausgepackt, das ärztliche Personal eingetheilt und jedem Einzelnen bereits eine Anzahl von Verwundeten zugewiesen worden ist. Man helfe sich bei Engagement eines Gefechtes zunächst mit einzelnen Nothverbandplätzen, bringe auf diesen die Truppenärzte, sowie die Truppen-Sanitätswagen zur Verwendung und lasse erst, sobald das Gefecht einen stehenden Charakter annimmt, allmälig den einen oder anderen Nothverbandplatz in den Hauptverbandplatz aufgehen.

Dass bei einem unglücklich verlaufenden, den Rückzug der eigenen Truppen veranlassenden Gefechte die Bergung der Verwundeten den Truppenärzten — selbst auf die Gefahr ihrer Gefangennahme hin — zu überlassen ist und selbstständige Verbandplatzanstalten nicht aufgeschlagen werden, halte ich für selbstredend.

Die folgende Skizze möge veranschaulichen, wie sich in einem grösseren Gefechte die erste Hilfe räumlich stellt.

Welches Sanitätsmaterial bedürfen die Verbandplätze zur Erfüllung ihrer Aufgaben?

Es unterliegt keinem Zweifel, dass das Verbandplatzpersonal mit reichlichen Transportgeräthen ausgestattet sein muss. Wenn ich im Vorausgehenden angedeutet habe, dass der erste Transport von der Truppe aus zunächst als Aufgabe des Truppen-Sanitätspersonals zu betrachten ist und der Brigade-Verbandplatz hier nur ergänzend mitwirken möge, so setze ich dabei voraus, dass dieser erste Transport meist nur auf ganz kurze Strecken zu den Regiments-Verbandplätzen erfolgt und dass auch dort für das Fortkommen gerade der Schwerverwundeten gesorgt ist. Ich bin deshalb dafür, dass — um zumeist der Infanterie, als der numerisch stärksten Truppe, zu gedenken — bei jedem Bataillon ein zweispänniger Krankenwagen vorhanden ist, welcher je 2 liegende Verwundete befördern kann und das Nöthige für den Haustransport (je 4 Krankentragen) und die wichtigsten Stärkungs-, Verbandmittel, Arzneien und Instrumente in zwei tragbaren Tornistern enthält. Ein solcher leicht gebauter und manövrirfähiger Wagen, welcher von einem im Fahren geübten Sanitätssoldaten zu fahren und im Nothfalle mit Strohschüttung zu versehen sein würde, hätte die Aufgabe, nur die Schwerverwundeten aufzunehmen, wie er auch auf Märschen für die Aufnahme vorübergehend marsch-

unfähig gewordener Leute die erspriesslichsten Dienste leisten würde. In den meisten Heeren sind nicht nur einer, sondern mehrere Bataillonswagen für Heilzwecke vorhanden und würde man daher, wenn sich mein Vorschlag auf nur einen

Fig. 87. Sanitätsdienst im Gefecht.

Truppenstellungen.

Truppenverbandplatz.

Brigadeverbandplatz im Freien.

Brigadeverbandplatz unter Dach.

Divisionsverbandplatz im Freien.

Divisionsverbandplatz unter Dach.

Feldlazareth.

Wagen bei jedem Bataillon beschränkt, keineswegs in diesem Wagen eine Trainvermehrung zu befürchten haben.

Ein in dieser Weise erweiterter Krankentransport bei der fechtenden Truppe würde dem Hauptverbandplatzpersonal zugleich zwar zu Statten kommen; nichtsdestoweniger muss dieses, da ihm auch der Transport nach den Feldlazarethen zufällt, mit beträchtlichem Transportmaterial ausgerüstet sein. Die Menge desselben aber mache ich theilweise von der Verwirklichung des Vorschlages abhängig, dass auch die Feldlazarethe mit Transportmitteln, welche sie bei der häufigen Zerstreuung ihrer Kranken in mehrere Häuser, oder bei dem öfteren Bedürfnisse, Kranke aus dem Lazareth nach dem Bahnhofe zu bringen, oder bei ihrer Mitwirkung auf dem Schlachtfelde, wo sie den Hauptverbandplätzen im Rücktransport der bereits verbundenen Verwundeten beistehen mögen, fast immer nöthig haben, ausgestattet sind. Das Heil der meisten Feldkranken liegt eben im Abschub — und so dürfen keiner Feldsanitätsanstalt die Mittel hierzu fehlen!

Unter solchen Voraussetzungen scheint es mir angezeigt, die Transportmittel der Verbandplatzanstalt, welcher als Colonne, die auf dem Schlachtfelde selbst zu manövriren hat, die grösstmögliche Leichtheit und Beweglichkeit erhalten werden muss, nicht in's Ungemessene auszudehnen. Für einen Brigade-Verbandplatz halte ich 4 zweispännige Krankenwägen für je 4 liegende Verwundete und mit je 8 leeren Bahren nach meinen Erfahrungen für ausreichend.

Einen, dem Bataillons-Krankenwagen gleich gebauten Krankentransportwagen braucht endlich jedes Feldlazareth aus den oben angegebenen Gründen. Gegenüber dem Verbandplatze aber würde dieser Wagen die erspriesslichsten Dienste insofern leisten, als diejenigen Feldlazarethe, welche nicht etwa „gekeilt in drangvoll fürchterlicher Enge" weit hinten zwischen Munitions-, Proviant- und Fuhrpark-Colonnen sich befinden, sondern während eines Gefechtes oder unmittelbar nach demselben zur Stelle sind, schon zu *der* Zeit mit der Beförderung der Schwerstverwundeten beginnen und die Hauptverbandplätze entlasten können, wo sich diese Lazarethe im Besitze geeigneter Lazareth-Unterkünfte wissen und wo die Hauptverbandplätze noch anderweit mit der Leerung der Noth- oder Regiments-Verbandplätze reichlich zu thun haben.

Es würden somit einer Infanterie-Brigade, dieselbe zu 2 Regimentern oder 8 Bataillonen gerechnet, an sachlichen Transportmitteln für den Raum von der Gefechtslinie bis zum Feldlazareth zur Verfügung stehen:

Bei 2 Regiments-Verbandplätzen 8 Bataillons Krankenwägen und 32 Bahren für 16 und 32 Verwundete; bei 1 Brigade Verbandplatze 4 Krankenwägen und 32 Bahren für 16 und 32 Verwundete; bei etwa 3 Feldlazarethen 3 Krankenwägen und 12 Bahren für 6 und 12 Verwundete.

Beim ersten Anlaufe würden also 48 Verwundete aus der Gefechtslinie entfernt und genau so viele vom Brigade-Verbandplatze aufgenommen werden können.

So viel über die Beförderung der Verwundeten, soweit dieselbe den Verbandplatz berührt. Ich komme nun zu *den* sachlichen Mitteln des Verbandplatzes, welche die *Unterkunft der Verwundeten auf dem Verbandplatze* betreffen.

Für jeden Verbandplatz ist es natürlich willkommen, in einem oder besser mehreren Gebäuden aufschlagen zu können und ist ein solches, wenn es sonst nicht zu weit von der Gefechtslinie liegt, zu erstreben und, falls es ungeeignet erscheint, durch schnell herstellbare Vorrichtungen, z. B. Einschlagen von Luft- und Lichtlöchern, Aushebung von Thüren etc., passend zu machen. Ist ein solches Gebäude schlechterdings nicht zu haben, so ist wenigstens für die grösseren Operationen ein Verbindezelt aufzuschlagen. Solche Verbindezelte sind in allen grösseren Heeren dem Verbandplatzpersonale zugetheilt und müssen ihrem Zwecke entsprechend je einen Flächenraum von mindestens 100 Quadr.-Meter einnehmen. Im Deutschen Heere ist mit der Einführung der neuen Krankenträger-Ordnung von 1887 auch ein neues Verbindezelt vorgeschrieben worden.

Die Ernährungsfrage ist gegenüber dem Verwundeten eine der wichtigsten, ja vielleicht die allerwichtigste; denn, dass nach einer grossen Schlacht eine mehrtägige Hungersnoth eintreten kann, ist eine traurige Erfahrung selbst

Fig. 88.



Deutsches Verbandzelt.

neuerer Kriege. Die Einwohner sind vor der nahenden Schlacht mit ihren Lebensmittelvorräthen geflüchtet, die militärischen Proviantcolonnen haben ihre Vorräthe an die massenhaft concentrirten Truppen verausgabt oder können nicht vorgezogen werden, die Sanitätsanstalten können unmöglich mit so gewaltigen Lebensmittelvorräthen, wie sie nöthig sind, ausgestattet werden, vorgefundene Lebensmittel sind vielleicht kaum für Gesunde, geschweige für Verwundete tauglich — und so befinden sich die Verwundeten in bitterster Noth, wenn sie nicht schon auf dem Verbandplatze einer Stärkung durch Labe- und Lebensmittel theilhaftig werden. Es ist deshalb unerlässlich, dass der Brigade-Verbandplatz über einen etatsmässigen Lebensmittelwagen verfügt, in welchem sich labende Mittel, insbesondere Weine, eiweissreiche und leicht verdauliche Nährmittel, namentlich Conserven und Kochherde oder -Geräthe, z B. Dampfkochtöpfe, befinden.

Ausserdem sind Heilmittel- und Gepäckwägen nöthig, deren Zweck aus ihrer Bezeichnung erhellt.

An Heilmitteln weitesten Sinnes bedarf es der Ausstattung der Aerzte bei den Truppen und auf den Hauptverbandplätzen mit Instrumenten, Verband- und Arzneimitteln. Die Truppenärzte bedürfen nur ihres Verbandzeuges, in welchem sich die Instrumente zur Blutstillung und zu kleinen Operationen mitbefinden; die Lazarethgehilfen müssen je über ein Verbandzeug verfügen, welches eine Pflasterscheere, eine Pincette, eine Myrthenblattsonde und einen Mundspatel enthält. Ausser diesen wenigen Instrumenten führen die Lazarethgehilfen je eine umhängbare Lazarethgehilfentasche mit den wichtigsten Verband- und Arzneimitteln bei sich. Weitere Vorräthe an solchen Mitteln, insbesondere an Transportverbänden, sind in den Verbandtornistern untergebracht, welche der Sanitätswagen des Bataillons befördert.

Das Brigade-Verbandplatzpersonal muss über die zu grösseren Operationen nöthigen Instrumente und über reichliche Verband- und Arzneimittel verfügen können.

In allen Heeren hat man für diese Heilmittel mehr oder weniger zweckmässig Etats eingestellt, und zwar allenthalben mit dem Bestreben, den heutigen Forderungen eines antiseptischen Wundverbandes Rechnung zu tragen. Welche Mittel diese Forderungen am zweckmässigsten erfüllen — das ist eine Frage, welche der endgiltigen Beantwortung seitens der Wissenschaft noch harrt. Den weiteren Erfahrungen der nächsten Kriege persönlichen Anschauungen zu Liebe vorzugreifen, ziemt sich nicht, weshalb hier nur darauf hingewiesen werden soll, dass es militärärztliche Aufgabe bleiben muss, schon die erste Hilfe für den Verwundeten unter der Herrschaft antiseptischer Regeln sich vollziehen zu lassen. Wie weit dies unter Anderem ein Verbandpäckchen kann, welches jedem Soldaten mit

in's Feld gegeben wird und welches derselbe sich selbst oder ein Krankenträger ihm anlegt, das haben frühere Kriege nicht genügend gezeigt.

Ich komme nun zur Personalfrage des Hauptverbandplatzes, welche so eng mit der ganzen Organisation des Verbandplatzes verknüpft ist, dass ich mir vielleicht gestatten darf, jene zugleich mit dieser zu beleuchten. Für die Versorgung der Hauptverbandplätze bestehen in allen Heeren bestimmte Colonnen, welche meist Namen führen, die den eigentlichen Zweck dieser Körper nicht errathen lassen. Ich habe deshalb schon 1871 vorgeschlagen, das Kind bei seinem, d. h. mit einem Namen zu benennen, welcher sofort Wesen und Zweck dieses Körpers erkennen lässt: Verbandplatz-Compagnie.

Es ist nicht ganz unwahrscheinlich, dass diese Bezeichnung sich im Laufe der Zeit amtlicher Beachtung erfreut; habe ich doch zu meiner Genugthuung erlebt, dass das sogenannte Lazareth Reservepersonal, welches ich 1871 lieber „Kriegslazarethpersonal“ zu nennen vorschlug, in der Deutschen Kriegs-Sanitätsordnung von 1878 nur mit der Bezeichnung „Kriegslazarethpersonal“ entgegentritt.

In jener Arbeit von 1871 empfahl ich für die Organisation der Verbandplatz-Compagnien einheitliche und sachverständige Leitung und grössere Beweglichkeit derselben. Die Erfahrungen der neueren Kriege haben wiederum gezeigt, dass sich die Befehlsgewalt über eine Verbandplatz-Compagnie nicht in eine militärische und sanitäre theilen darf, sondern dass sie in Einer festen Hand vereinigt sein muss, wenn Reibungen, wie sie in den Stunden des Gefechtes doppelt gefahrvoll werden, vermieden werden sollen. Auch die Oberleitung der Verbandplätze durch den Divisionsarzt wird dabei wirksamer, weil dieselbe nur immer an Einer Stelle, an je Einen Compagniechef sich zu wenden haben wird.

Die divisionsärztliche Oberleitung zweier getrennter Brigade-Verbandplätze und zugleich der Regiments-Verbandplätze ist eine ganz ausserordentlich schwierige; ja es ist überhaupt fraglich, ob der Divisionsarzt seinen weitgreifenden Aufgaben gewachsen ist, wenn er nicht über in den Sanitätsdienst eingeweihte Hilfskräfte verfügen kann. Zwar wird er es erreichen, von seinem Stabe einige reitende Boten zu erhalten; allein viel wichtiger erscheint es mir, den Divisionsarzt für den Krieg wie für den Frieden mit einem Assistenzarzt (Sanitätsadjutanten) zu versehen. Wenn der Divisionsarzt nicht nach wenigen Gefechtsstunden den Ueberblick verlieren soll, so muss er sich in der Regel bei seinem Divisionsstabe aufhalten — und das kann er nur dann, wenn er über einen umsichtigen, selbstverständlich gut reitenden Adjutanten verfügt, welcher rastlos das Schlachtfeld bereitet.

Im Vorausgehenden ist darauf hingewiesen worden, wie für die Verwundeten des Verbandplatzes in erster Reihe die Verpflegung geregelt werden muss; dies setzt aber die Anwesenheit einer Verpflegungskraft, eines Zahlmeisters, voraus, welcher in Zeiten der Ruhe der Verpflegung des umfangreichen Divisionsstabes sich zu widmen hätte, während des Gefechtes aber dem Divisionsarzte zur Regelung der Verwundetenverpflegung zu überlassen wäre. Wäre dieser Zahlmeister ein berittener Beamter, welcher im Sanitätsdienste von der Pike auf gedient hätte, so würde eine weitere Bürgschaft für die Verbesserung des Loses der Verwundeten gegeben sein.

Für die Verwundetenpflege seitens der Verbandplatz-Compagnien kommen ferner so zahlreiche Heilmittel in Betracht, dass wenigstens im Falle der Noth ein Feldapotheker vorhanden sein möchte, welcher von Verbandplatz zu Verbandplatz reitet, um seinen Beistand anzubieten. Man könnte einwenden, den Zahlmeister und den Apotheker lieber zum Bestandtheil jeder Verbandplatz-Compagnie zu machen, damit diese Beamten allezeit verfüglich seien. Allein es muss für alle Kriegsorganisationen als Regel gelten, dass man für dieselben gerade so viel Personal und Material fordert, wie zur Erreichung des Organisationsziels ausreicht. Da diese Oberbeamten in gewöhnlichen Zeiten verschwindend wenig zu thun haben und bei der Verbandplatz-Compagnie, welche eine überaus leicht bewegliche Colonne sein soll, die Massen vergrössernd und die Beweglichkeit des Ganzen

verringernd wirken, auch bei der Compagnie unter der Aufsicht des Compagniechefs durch Sanitäts-Unterofficiere so weit wie nöthig vertreten werden können, so denke ich mir diese Oberbeamten zweckmässiger beim Divisionsstabe, und zwar für den Gefechtsfall unter den unmittelbaren Befehlen des Divisionsarztes stehend.

Endlich empfehle ich zur Vervollständigung des divisionsärztlichen Stabes 1 Sanitäts-Unterofficier als Schreiber und 2 Sanitätssoldaten als Burschen. Ordonnanzen würden ihm erst im Bedarfsfalle zu stellen sein; doch wird sich das Bedürfniss hierfür, wenn der Divisionsarzt in der Lage ist, sich durch 1 Assistenzarzt, 1 Apotheker und 1 Verpflegsbeamten über Alles zu orientiren, nur ausnahmsweise herausstellen. Da sich mit der Aufnahme der Letztbezeichneten in den Stab die Zahl der Meldereiter vermindern darf, so wird man den Vorschlag wohl nicht mit dem Hinweise auf unzulässige Vergrösserung des Divisionsstabes von der Hand weisen. Geschieht es doch, so empfiehlt sich der Ausweg, die beiden Oberbeamten mit einer der Verbandplatz-Compagnien während der gefechtsfreien Zeit marschiren zu lassen.

Die Verbandplatz-Compagnie selbst soll eine leichtbewegliche Colonne, eine „Ambulance volante“ sein. Man hat dies hier und da damit zu erreichen gesucht, dass man die Compagnie zwar als solche der Infanterie-Division in den Etat stellte, aber doch so, dass sie auch zur Hälfte, zugsweise verwendbar blieb. Das Halbiren einer solchen Compagnie hat indess viel Missliches und da bei einer vorsichtigen Verwendung der Compagnie künftig gewiss fast immer nur zunächst Hälften in Thätigkeit treten würden, so ist doch zu bedenken, ob es nicht besser ist, wenn die Verbandplatz-Compagnien als entsprechend kleinere Körper zu den Brigaden gestellt werden. Die Gefechtsleitung liegt zwar öfter in der Hand der Division, als in derjenigen einer Brigade; da aber der Divisionsarzt die Compagnien verwendet, so fällt die Frage, wo sich der Ausgangspunkt der Gefechtsleitung befindet, nicht so sehr in's Gewicht.

So würden für ein Armeecorps mit 2 Infanterie-Divisionen 4 Verbandplatz-Compagnien herauskommen, deren jede nicht über 130 M. Marschtiefe haben und wie folgt zusammengesetzt sein würde:

1 Sanitäts-Hauptmann als Compagniechef,
1 „ -Oberlieutenant als Stellvertreter des Compagniechefs,
2 „ -Unterlieutenants,
1 „ -Feldwebel, zugleich als Rechnungsführer,
1 „ -Sergeant, zugleich als Schreiber,
4 „ -Unterofficiere als Arztgehilfen,
8 „ -Gefreite (einschliesslich 1 Koch und 1 Heilmittelgehilfe) als Patrouillenführer.
80 Sanitätssoldaten (Krankenwärter, Krankenträger, Fahrer, Ordonnanzen und Burschen).

Dazu die vorerwähnte Wagencolonne aus 7 zweispännigen Wägen, und zwar 1 Lebensmittelwagen, 1 Heilmittelwagen, 1 Packwagen und 4 Krankenwägen bestehend.

Diese Organisationsvorschläge sind hier ohne Kritik bestehender Einrichtungen angeboten worden; denn ich musste von Haus aus zugestehen, dass bei der Verschiedenheit der Heeresverfassungen ein's nicht für alle passt und dass meine Vorschläge nach Massgabe dieser Verschiedenheiten gewisse Einschränkungen dulden müssen. Es galt mir daher nur, einen von der Erfahrung bezeichneten internationalen Krystallisationspunkt festzustellen, an welchen sich die Weiterentwicklung sanitärer Gefechtsthätigkeit allenthalben und unter Beibehaltung derjenigen Besonderheiten, welche das Wesentliche des Angebotenen nicht berühren, anlehnen könnte.

Literatur: H. Frölich, Militärmedicin. Braunschweig 1887 (pag. 523 ff. Krankenförderung). — Derselbe, Geschichte des königl. Sächs. Sanitätscorps. Leipzig 1888.

(Sanitäts-Compagnie, pag. 137 ff). — Reglement über den Sanitätsdienst an Bord etc. Berlin 1873. — A. Fränkel, Kriegschir. Hilfeleistungen in der 1. und 2. Linie (Wiener Klinik. 1887, 11./12. Heft). — Militärarzt. 1875, pag. 105 (Italien). — Grimm, Militär-Wochenbl. 1886, 3. u. 4. Beiheft (Niederes Sanitätspersonal). — Derselbe, Deutsche milit. Zeitschr. 1873, Heft 3 (Russland). — Militärarzt. 1883, pag. 78 (Russland). — C. L. Heizmann, *A provisional manual of instruction for the Hospital Corps, U. S. A., and company bearers.* Washington 1888, kl. 8., 34 S. — H. Frölich, Militärmedicin Homer's. Stuttgart 1879. — Derselbe, Katalog der Bibliothek des königl. Sächs. Sanitäts-Officiercorps. Dresden 1877. — Derselbe, Bestimmungen über die Militärdienstpflicht der Aerzte und Medicin-Studirenden. Cassel 1880, 2. Aufl. Leipzig 1889. — Deutsche Kriegs-Sanitätsordnung vom 10. Januar 1878. — Deutsch. Krankenträgerordnung vom 21. December 1887. — H. Frölich, Allgem. milit.-ärztl. Zeitung. 1871, Nr. 19, 21—29, 31—36, 39, 40, 43 (Organisatorische Vorschläge für den gesammten Feld-Sanitätsdienst). — Mühlvenzl, Organ der milit.-wissenschaftl. Vereine. Wien 1875, X. — v. Verdy du Vernois, Studien über Truppenführung. Berlin 1874 (Bespr. in Deutsch. m. Zeitung. 1875, Heft 5, pag. 265 ff.). — Deutsches Marine-Verordnungsbl. 1878, Beiheft Nr. 16 und 22 (Marine-Verbandplätze, bespr. in Deutsch. mil. Zeitschr. 1878, Heft 5). — H. Frölich, Münchner med. Wochenschr. 1888, Nr. 52 (Aelteste Heeres-Sanitätseinr. der Deutschen). — Wahlberg, Deutsche milit. Zeitschr. 1889, Nr. 2 (Taktik der Sanitätstruppen).

H. Frölich.

Verbascum. *Flores Verbasci*, Wollblumen (*fleur de bouillon blanc* oder *molène*) von Verbascum phlomoides *L.* (thapsiforme und verwandte Arten); *Scrophularineae;* einheimisch.

„Die Blumenkronen des *Verbascum phlomoides* (mit Einschluss des *Verbascum thapsiforme*). Aus der sehr kurzen, nur 2 Mm. weiten Blumenröhre erheben sich 5, bis gegen $1^1/_2$ Ctm. lange, aussen starkhaarige, innen kahle und schön gelbe Lappen von breit gerundetem Umrisse. Dem grössten derselben stehen am Grunde 2 kahle Staubfäden zur Seite, 3 etwas kürzere bärtige Staubfäden entsprechen den 3 übrigen Einschnitten der Blumenkrone. Sie sollen von kräftigem Geruche und nicht von brauner Farbe sein“ (Pharm. Germ. 1882).

Ausser dem gelben Farbstoff enthält das Mittel besonders Schleim, dient daher als Demulcens nach Art von Althaea u. dergl., fast nur in Compositionen (*Species pectorales* der Pharm. Germ., Austr. und Gall., *Syrupus pectoralis* der letzteren; hier auch als Tisane, im Infus 5 : 1000).

Verbena (Eisenkraut, *Verveine*). Das blühende Kraut von *V. officinalis L.* (*verveine officinale*), *Verbenaceae,* Schleim und Bitterstoff enthaltend, früher im Infus oder Presssaft als Febrifugum benützt. Die Blätter von *V. triphylla Lher.*, *Lhippia citriodora Kunth* (*verveine odorante*) enthalten ein kräftig riechendes ätherisches Oel, kamen nach Art von Herba Serpylli, Thymi und ähnlichen Mitteln zur Verwendung.

Verbrecherwahnsinn, vergl. *Moral insanity,* XIII, pag. 388.

Verbrennung. Die Verbrennung (*combustio, brûlure, burn*) ist eine durch Einwirkung hoher Hitzegrade hervorgerufene Verletzung, und zwar pflegt man sowohl den Act der Hitzeeinwirkung als auch die Folgen derselben als Verbrennung zu bezeichnen.

Alle Körper, welche Wärme abgeben oder ausstrahlen, können Verbrennungen verursachen, mögen die Körper gasförmig, flüssig oder fest sein.

Es ist allgemein üblich gewesen, die Verbrennungen nach ihrer Intensität in verschiedene Grade einzutheilen. In Deutschland hat man die von Boyer angegebene einfache Eintheilung beibehalten: 1. Röthung, 2. Blasenbildung, 3. Escharabildung, eine Eintheilung, welche den Processen Hyperämie, Entzündung, Necrose am meisten entspricht.

Von den Ursachen der Verbrennungen sind zu erwähnen; *a)* Strahlende Wärme (dahin gehört auch das *Erythema* und *Eczema solare*), *b)* Einwirkung der Flamme, *c)* Wirkung heisser Körper bei directer Berührung, *d)* Wirkung ätzender Stoffe, endlich *e)* die durch den Blitz verursachten Verbrennungen.

Was die örtlichen Symptome anbetrifft, so ist zunächst die Röthung der Haut zu erwähnen (durch thermische Wirkung hervorgerufene Gefässdilatation)

Sehr häufig treten zu gleicher Zeit Blasen auf, die meist (besonders im Anfange) ein dünnes Serum enthalten, oder es besteht der Inhalt derselben aus einer gallertartigen, geronnenen Masse (Entzündungslymphe).

Das Exsudat befindet sich zwischen Schleimschicht und Hornschicht. Die Geschwulst und die Schmerzhaftigkeit sind sehr bedeutend. Entleeren sich die Blasen spontan oder werden sie entleert, so lässt die Heftigkeit des Schmerzes etwas nach. Wird der abgehoben gewesene Theil der Epidermis abgerissen oder entfernt, so steigert sich die Schmerzhaftigkeit, da das nunmehr frei zu Tage liegende Corium sehr empfindlich ist. In ein bis zwei Wochen ist Alles wieder ausgeglichen, nur da, wo dickere Epidermislagen zu regeneriren sind, dauert die Heilung etwas länger. — Ist die Hitzeeinwirkung noch stärker, so kommt es zur Schorfbildung. Die Qualität des Schorfes ist meist abhängig von der Beschaffenheit der die Verbrennung verursachenden Substanz. Wie tief die Necrose geht, ist aus dem Schorfe nicht zu ersehen. Das kann man erst erkennen, wenn der Schorf durch die Eiterung eliminirt wird. Nur selten bleibt die Eiterung dabei aus. Bei dem Loslösen des Schorfes kann es zur Eröffnung von Körper- und Gelenkhöhlen und zu Hämorrhagien kommen. Die besonders nach dieser Form der Verbrennung entstehenden ungünstigen Narbenbildungen, Verzerrungen wird man heutzutage durch rationelle Wundbehandlung zum Theil vermeiden können. Auf Brandnarben, besonders denjenigen, die keine rechte Tendenz zur Heilung zeigen oder die fortwährenden Insulten und Zerrungen ausgesetzt sind, entstehen gern Carcinome.

Die allgemeinen Symptome, welche in Folge von Verbrennung auftreten können, hängen in erster Linie ab von der Ausdehnung der Verbrennung. Man nimmt allgemein an, dass bei Verbrennungen von mehr als der Hälfte der Körperoberfläche der Tod sicher, von mehr als einem Dritttheil derselbe in vielen Fällen eintritt. Der Tod kann entweder gleich oder wenige Stunden nach der Verletzung oder nach Wochen eintreten.

Die Ursachen des rasch eintretenden Todes nach ausgedehnten Verbrennungen sind von jeher Gegenstand wissenschaftlicher Untersuchungen gewesen. Der eigenthümliche Collapszustand, den die Patienten bei ausgedehnten Verbrennungen zeigen, die auffallend niedrigen Temperaturen sind schwer zu erklären, zumal auch die Sectionsbefunde in solchen Fällen nichts zur Klärung der Thatsachen beitragen. Zur Erklärung der schweren Symptome, welche den sehr ausgedehnten Verbrennungen der Haut bei Menschen folgen, sind folgende Theorien in den letzten Jahren aufgestellt worden.

Zunächst hat SONNENBURG (Referent) durch eine Reihe von Experimenten den Nachweis geführt, dass der Tod nach ausgedehnten Verbrennungen bedingt wird durch reflectorische Herabsetzung des Gefässtonus. Die Experimente, an Thieren (Kaltblütern und Säugethieren) ausgeführt, gingen von dem leitenden Gedanken aus, die Wirkungen der Verbrennungen, resp. Verbrühungen, bei intacter Nervenleitung und nach Zerstörung, resp. Unterbrechung derselben, festzustellen. Während bei den unversehrten Thieren sofort bei Beginn der heissen Uebergiessungen ein Steigen des Blutdruckes bemerkt wird, dem dann ein Sinken, und zwar unter dem ersten Stand folgt, und, wiederholt man die Verbrühung mit siedendem Wasser, dieselben Erscheinungen auftreten, bis der Tod schliesslich erfolgt — so bleibt die Blutdruckcurve nach vorangegangener Rückenmarksdurchschneidung und Verbrühung eines gleich grossen Körperabschnittes wie bei den anderen Versuchsthieren, ganz unbeeinflusst durch sämmtliche Eingriffe. Ist das Rückenmark durchschnitten, so kann die auf reflectorischem Wege entstehende Verengerung der Gefässe mit nachfolgender allgemeiner Erweiterung nicht mehr zu Stande kommen. Daher überstehen auch die Thiere, welche nach Ausheilung der durch die Rückenmarksdurchschneidung gesetzten Wunde verbrüht werden, die Verletzung dann ohne Weiteres.

Ich habe daher die Ansicht ausgesprochen, dass der Tod nach ausgedehnten Verbrennungen (wenn nicht directe Folge von Ueberhitzung des Blutes und nachfolgender Herzlähmung) als Wirkung eines übermässigen Reizes auf das Nervensystem anzusehen ist, der reflectorisch eine Herabsetzung des Tonus der Gefässe zur Folge hat.

PONFICK vertritt die Ansicht, die sich an die bekannten Beobachtungen von SCHULTZE und WERTHEIM anlehnt, dass ein gewisser Theil der acut tödtlichen Fälle nach Verbrennungen, resp. ein gewisser Theil der schweren Symptome bei Genesenden dadurch zu erklären sei, dass die ausgedehnte und plötzliche Veränderung der rothen Blutkörperchen durch die Einwirkung der Hitze, die Ansammlung der Partikeln der Blutkörperchen in Milz, Nieren und anderen Organen als bedingende Ursache anzusehen sei.

Auch v. LESSER hat in einer Arbeit denselben Gegenstand behandelt und seine Ansicht dahin ausgesprochen, dass der rasche Tod nach Verbrennungen verursacht werde durch eine acute Oligocithämie im functionellen Sinne; es komme bei der Verbrennung nur darauf an, wie viel rothe Blutscheiben direct durch die Wirkung der Hitze functionsunfähig geworden sind. — HOPPE-SEYLER hat diese Ansicht LESSER'S zurückgewiesen, indem er aus eigenen Untersuchungen des Blutes Verbrannter zeigte, dass das Blut ausser gelöstem Hämoglobin keine erkennbaren anderen Zerfallstoffe (Methämoglobin, Bilirubin, Biliverdin) enthalte; ferner nimmt das Blut der Verbrannten wie normales Blut Sauerstoff leicht und reichlich auf. Eine zur Erklärung des Todes ausreichende Zerstörung der rothen Blutzellen hat also bei der Verbrennung nicht stattgefunden. Auch TAPPEINER kam zu denselben Resultaten wie HOPPE-SEYLER, er zeigte sogar, dass es nicht an Blutkörperchen, sondern an Plasma im Blute Verbrannter fehle.

Neuerdings hat SILBERMANN wieder den Versuch gemacht, den Ansichten PONFICK'S allgemeine Anerkennung zu verschaffen, indem er die in morphologischer und in vitaler Beziehung veränderten rothen Blutscheiben in Verbindung mit den nach Verbrennung auftretenden Blutkörperchentrümmern und Blutplättchen für das Zustandekommen vieler thrombotischer Gefässverschlüsse und Stasen in den verschiedensten Organen verantwortlich macht. Diese Stasen sollen die allgemeine venöse Stauung, andererseits die arterielle Anämie verursachen. Aber selbst wenn diese anatomischen Veränderungen in einigen Fällen nachweisbar sein sollten, wie z. B. auch eine Verbrennungsnephritis manchmal zur Beobachtung kommt (E. FRÄNKEL), so kann trotzdem in keiner Weise in Abrede gestellt werden, dass daneben dem übermässigen Reiz auf das Nervensystem und der damit Hand in Hand gehenden reflectorischen Herabsetzung des Gefässtonus eine nicht zu unterschätzende Bedeutung für den raschen Eintritt des Todes zukommt. Oft genug misslingt bei Obductionen der Nachweis irgend welcher anatomischer Veränderungen innerer Organe.

Was die Todesursachen im Stadium der entzündlichen Reaction, sowie in dem der Eiterung und Erschöpfung anbetrifft, so sind ausser den bei der Ablösung der Schorfe drohenden Gefahren das häufige Vorkommen von Thrombosen und Embolien nach Verbrennung zu erwähnen. Dann können auch Entzündungen innerer Organe (Lunge, Hirnhäute, Nieren) auftreten. Accidentelle Wundkrankheiten gesellen sich zu Brandwunden nicht häufiger als zu anderen Verletzungen.

Bei der Behandlung der Verbrennungen muss man bei ausgedehnten Verletzungen vor allen Dingen die gefährlichen Collapszustände zu bekämpfen suchen. Ich warnte vor der Anwendung der warmen Bäder im Anfange, da durch dieselben die Gefässlähmung nur noch gesteigert werden kann. Eher, wenn überhaupt ausführbar, ist von der Autotransfusion etwas zu erhoffen. Innerlich gebe man Excitantien. PONFICK und v. LESSER empfehlen die Transfusion, von der ich nichts erwarte. — Sind die gefährlichen Erscheinungen glücklich beseitigt, so behandle man die durch die Verbrennung verursachten Verletzungen streng nach dem Grundsatze der aseptischen Wundbehandlung. Nur hüte man sich, bei grossen Flächen Mittel anzuwenden, welche leicht Intoxicationen machen

(Carbol, Jodoform). Für sehr ausgedehnte Verbrennungen eignet sich das von HEBRA bereits mit dem grössten Erfolge in Anwendung gebrachte permanente Vollbad, besonders auch in all denjenigen Fällen, in denen wegen der Lage der Brandwunden aseptische Verbandmethoden nicht gut in Anwendung kommen können.

Die zweckmässigste Behandlung der Brandwunden dürfte wohl folgende sein: Nachdem die ganze Umgebung der verletzten Stelle und diese selber sorgfältig mit verdünnten desinficirenden Flüssigkeiten gereinigt worden ist, die etwa vorhandenen Brandblasen seitlich aufgestochen oder gespalten sind, bedeckt man die von Epidermis entblössten Stellen mit in verdünnte Carbol- oder besser Salicyllösung getauchten Taffetas, darüber legt man Schichten von Sublimat-, Salicyl- oder Benzoegaze oder Watte und vollendet den Verband in gewohnter Weise. Nur selten wird man wegen der vorhandenen Schmerzen genöthigt sein, feuchte desinficirende Verbände, die feucht gehalten werden, anzulegen. Manchmal dürfte die Anwendung desinficirender Mittel in Pulverform und die Anlegung von Dauerverbänden angezeigt sein. BARDELEBEN (HAHN) und WOLFF empfehlen neuerdings die ausgedehnte Einpuderung der gesammten verbrannten Fläche mit Magisterium Bismuthi subt. pulv., darüber Watte. Intoxicationserscheinungen wurden dabei nicht wahrgenommen. Später, besonders wenn granulirende Flächen vorhanden sind, gehe man zu Salbenverbänden über (Vaseline mit Zusatz von desinficirenden Pulvern), da die Flächen bei diesen Verbänden viel schneller sich überhäuten. Vorzüglich ist der Einfluss der aseptischen Verbände in den Fällen, in denen Schorfbildung vorhanden. Die Abstossung der Schorfe erfolgt ohne bedeutende Secretion in der Umgebung, und wird die Narbe in Folge dessen viel weicher und geschmeidiger, die so sehr gefürchteten Narbenschrumpfungen bleiben aus.

Bei den durch Pulverexplosion und durch ätzende Säuren verursachten Verbrennungen ist die Behandlung nach denselben Grundsätzen zu leiten. Bei Verbrühungen der Mund- und Rachenschleimhaut ist man oft genöthigt, wegen drohender Erstickung die Tracheotomie zu machen.

Literatur: Die Literatur bis zum Jahre 1879 findet man in der Monographie Sonnenburg E., Verbrennungen und Erfrierungen. Deutsche Chirurgie. Lief. XIV, Stuttgart, Enke 1879. Seitdem sind folgende wichtigere Arbeiten zu verzeichnen: v. Lesser, Virchow's Archiv. LXXIX. 1880. — Sonnenburg, Ebenda, LXXX, pag. 381. — v. Lesser, Ebenda, LXXXI, pag 189. — Hoppe-Seyler, Ueber die Veränderungen des Blutes bei Verbrennungen der Haut. Zeitschr. für psych. Chemie. V. Heft 1 und 5 (pag. 344). — E. Fränkel, Deutsche med. Wochenschr. 10. Januar 1889. — Silbermann, Virchow's Archiv. 1890, CXIX, pag. 488.

Sonnenburg.

Verdauung. Als Verdauung bezeichnet man die Gesammtheit derjenigen Vorgänge, durch welche das Rohmaterial der Nahrung, so weit dies überhaupt möglich, in eine für den Thierkörper brauchbare Form übergeführt wird.

Sollen die eingeführten Nährstoffe zum Ersatz der bei den Stoffwechselvorgängen stetig verbrauchten chemischen Bestandtheile, der Bausteine des Körpers dienen, so ist es erforderlich, dass sie zunächst Bestandtheile des Blutes werden. Fast alle Thiere besitzen eine innere Körperhöhle, in welche die Nährstoffe aufgenommen werden, welche sie durchwandern und in der sie physikalisch und chemisch verarbeitet werden. Diese Höhle, der Darmcanal, ist meist schlauchförmig und hat an ihrem oberen Ende eine Oeffnung, die Mundöffnung, und ebenso an ihrem unteren Ende, die Afteröffnung. In dieser Höhle liegen die eingeführten Stoffe gewissermassen als in einem vom eigentlichen Körper abgeschlossenen Hohlraume, und nur was von den Nährstoffen die Wandungen des Darmschlauches zu passiren geeignet und fähig ist, das kann in den eigentlichen Körper übertreten und zum Blutbestandtheil werden. Hierzu müssen aber im Wesentlichen drei Bedingungen erfüllt sein, einmal müssen die Nährstoffe flüssig, ferner in Wasser, respective so schwach alkalischen Flüssigkeiten wie das Blut,

bezw. die Lymphe, löslich sein oder sie müssen, wie das Fett, in feinste Tröpfchenform vertheilt sein, um, wenn auch nicht gelöst, so doch wie eine Milch sich mit der Lymphe und mit dem Blut mischen zu können. Nur wenige Nährstoffe nehmen wir in einer Form auf, welche diesen Anforderungen genügt, so Wasser, Mineralsalze, Zucker. Entsprechen diesem Postulate schon nicht die besten animalischen Nahrungsmittel, wie Fleisch und Eier, so ist es vollends für die pflanzlichen Nahrungsmittel schlechterdings unmöglich, als solche in's Blut überzutreten, sind doch hier die Nährstoffe von einer in Wasser ganz unlöslichen, gegen chemische Agentien ausserordentlich resistenten Cellulosenhülle umschlossen, welche, selbst vorausgesetzt, dass die darin enthaltenen Nährstoffe flüssig oder in Wasser löslich oder endlich in feinste Tröpfchenform zerstäubt wären, den Austritt derselben aus der Cellulosenkapsel unmöglich macht.

Aus diesen Betrachtungen erhellt, dass im und am Darmcanale Vorrichtungen vorhanden sein müssen, durch welche die in den eingeführten Nahrungsmitteln enthaltenen Stoffe aus den sie einschliessenden Hüllen extrahirt, ausgelaugt und in eine flüssige, in Wasser lösliche, bezw. in alkalischer Flüssigkeit zu feinsten Tröpfchen zerstäubte Form gebracht werden. Zu diesem Zwecke sind in und an dem Darmschlauch besondere Vorrichtungen angebracht, einmal mechanische, welche dem Zwecke dienen, das eingeführte Nahrungsmaterial zu zerreissen, zerbeissen, zerstückeln, zerreiben, bei den pflanzlichen Nahrungsmitteln die die Nährstoffe umschliessenden festen Cellulosenhüllen zu sprengen, sowie solche, welche die Fortbewegung der aufgenommenen Nahrung in der Richtung von der Mundöffnung zum Afterende bewirken. Abgesehen von diesen mechanischen Vorrichtungen verfügt der Thierkörper auch über chemische Hilfsmittel, welche auf die einzelnen Nährstoffe lösend, verflüssigend einwirken, bezw. sie in feinste Tröpfchenform überführen, so dass sie nunmehr geeignet sind, die Darmwand zu passiren und in's Blut, bezw. die Lymphe überzutreten. Diese chemischen Lösungsmittel sind gegeben durch specifische Flüssigkeiten, welche vom Thierkörper selbst geliefert und an verschiedenen Stellen im Verlaufe des Verdauungsschlauches und in diesen hinein ergossen werden, Flüssigkeiten, welche aus verschiedenen drüsigen Apparaten abgeschieden, wegen ihrer, die eigentliche chemische Seite der Verdauung fördernden Wirkung Verdauungssäfte genannt werden.

Die Verdauungssäfte sind als echte Drüsensecrete (vergl. Secretion, Bd. XVIII, pag. 170) anzusehen; sie wirken theils durch ihren Wasserreichthum, theils durch ihren Gehalt an Alkalien oder Säuren, theils endlich und hauptsächlich durch ihren Gehalt an einem oder mehreren specifischen Bestandtheilen, den Gährungserregern oder Fermenten (Bd. VII, pag. 119), und zwar sind es hier lösliche oder chemische Fermente, durch deren Contact mit organischen Stoffen (Eiweiss, Kohlehydrate, Fette) bei Gegenwart von Wasser und meist unter Mitwirkung von Wasser die eigenthümlichen chemischen Umsetzungen zu Stande kommen, welche des Genaueren erörtert werden sollen.

An dem Verdauungsschlauch der Säugethiere fällt der Unterschied zwischen Pflanzen- und Fleischfressern als hervorragendes Merkmal auf. Da, wie schon angedeutet und weiterhin noch zu besprechen sein wird, die Verdauung der pflanzlichen Nahrung einen um Vieles grösseren Aufwand mechanischer und chemischer Hilfsmittel erfordert, als die Verdauung der animalischen Nahrung, so finden sich auch zwischen Carni-, Omni- und Herbivoren in Bezug auf die Länge und Capacität des Darmcanals, sowie die Entwicklung und Ausbildung der einzelnen Abschnitte derselben die grössten Differenzen. Bei reinen Fleischfressern (Hund, Katze, Löwe, Tiger) ist der Verdauungsschlauch am kürzesten, länger bei den Omnivoren (Mensch, Affe), endlich bei den reinen Herbivoren findet sich ein ausserordentlich langer Verdauungsschlauch und in demselben noch einzelne Abschnitte (bald die Mägen, bald der Blinddarm) zu ganz enormen Erweiterungen ausgebildet. Da uns hier in erster Reihe die Verdauung beim Menschen angeht, so genüge es, dies im Grossen und Ganzen anzudeuten.

So beträgt beim Tiger und Löwen die Länge des ganzen Darmtracts nur das 3fache, beim Hund das 5fache, beim Schimpansen das 6fache und beim Menschen das 9fache der Körperlänge, gemessen von der Nase, resp. vom Scheitel bis zum After. Bei den Herbivoren ist der Darm 11—26mal so lang als ihre Körperlänge beträgt.

Mundverdauung.

Die Mundhöhle des Menschen dient zur Aufnahme der festen und flüssigen Nahrung und zur mechanischen Zerkleinerung der in grösseren Stücken eingeführten festen Nahrungsmittel durch die Zähne.

Bei den Omnivoren geschieht die Aufnahme von Getränk in die Mundhöhle, das Trinken, durch Ansaugen. Indem die Lippen sich um den die Flüssigkeit enthaltenden Körper luftdicht herumlegen, wird durch Herabziehen des Unterkiefers, bezw. Herabziehen und Abplatten der Zunge ein luftverdünnter Raum erzeugt, der durch die einströmende Flüssigkeit ausgefüllt wird. Während Säuglinge die Saugbewegung durch Herabziehen des Unterkiefers sammt der Zunge bewirken, wodurch nach HERZ ein negativer Druck von 3 bis 10 Mm. Hg erzeugt wird, saugt der erwachsene Mensch nach L. AUERBACH in den luftverdünnten Raum an, der durch Vorwärtsziehen der Zungenwurzel (mittelst der *Mm. sternothyreoidei, sterno-, omo-* und *thyreo-hyoidei)* und durch das Herabziehen und Abplatten der ganzen Zunge (mittelst der *Mm. geniohyoidei* und *hyoglossi)* zu Stande kommt. Dadurch wird ein Saugraum von rund 80 Ccm. hergestellt; der negative Druck im Saugraum kann 115 Mm. Hg, bei gleichzeitiger Benützung der Unterkieferbewegung 130 Mm. Hg und mehr betragen. Bei schnell wiederholtem Saugen können negative Drücke bis zu 700 Mm. Hg erzeugt werden.

Bei gewissen Arten des Saugens wird die Inspiration zu Hilfe genommen, so bei der Anwendung des Saughebers oder beim Schlürfen; hier wird die Flüssigkeit direct an die Lippen gebracht und sodann zugleich mit Luft unter Entstehung eines charakteristischen Geräusches aspirirt.

An die Aufnahme der festen Nahrung, wobei in erster Linie die Lippen und die Zunge betheiligt sind, schliesst sich unmittelbar die mechanische Zerkleinerung derselben durch die Zähne, und zwar dienen die meisselförmigen Schneidezähne und die spitzen Eckzähne hauptsächlich zum Abbeissen und Abreissen einzelner Stücke, während das eigentliche Zerreiben, Zerkauen, Zermalmen mit Hilfe der Back- oder Mahlzähne geschieht.

Um nicht in Wiederholungen zu verfallen, sei bezüglich der hierbei in Betracht kommenden Einzelheiten auf den Artikel Kaubewegungen (Bd. X, pag. 623) verwiesen. Sollen die auf dem Zungenrücken befindlichen zu zerkauenden Speisentheile unter die Zähne, besonders die Mahlzähne, gerathen, so muss nach vorn ein Abschluss vorhanden sein, daher nur bei geschlossenen Lippen leicht gekaut werden kann. Das bei den Mahlbewegungen mögliche seitliche Ausweichen der Speisentheile in die zwischen dem Alveolarfortsatz des Oberkiefers und die Wange gelegene Tasche (Backentasche) wird durch Anspannung des *M. buccinator* und der Backenmuskeln verhindert.

Während des Kauens vermischt sich der gebildete Speisebrei auf's innigste mit dem reichlich zuströmenden Mundsaft oder Mundspeichel; zugleich werden dadurch, insbesondere bei trockner Nahrung, die Kaubewegungen wirksam unterstützt. Indem bezüglich des physikalischen und chemischen Verhaltens des Mundspeichels auf den Artikel Speichel (Bd. XVIII, pag. 410) verwiesen wird, mögen hier nur die die Mundverdauung betreffenden Erfahrungen angeführt werden.

Der gemischte Speichel besitzt vermöge der Gegenwart eines diastatischen Fermentes (Speicheldiastase, früher Ptyalin genannt) die **Fähigkeit**, gequollene Stärke, sogenannten Stärkekleister, schnell in Dextrin und Zucker umzuwandeln. Zunächst wird bei Digestion von Kleister mit Speichel ersterer verflüssigt, dabei entsteht lösliche Stärke oder Amidulin, welche sich mit Jod noch blau färbt, schon nach $^1/_4$ Min. ist Dextrin

nachweisbar, und zwar Erythrodextrin, das sich mit Jod burgunderroth färbt, daneben kann man durch die Reductions- und Gährungsprobe die Anwesenheit von Zucker nachweisen; mit der Dauer der Einwirkung wird immer mehr Dextrin in Zucker übergeführt. Nach MUSCULUS und v. MERING ist der vom Speichel gebildete Zucker der Hauptsache nach Maltose oder Malzzucker, $C_{12} H_{22} O_{12} + H_2 O$ (Bd. XII, pag. 515) und daneben entsteht nur wenig Traubenzucker. Die Umsetzung erfolgt nach der Formel:

$$\underset{\text{Stärke}}{6 (C_6 H_{10} O_5)} + \underset{\text{Wasser}}{4 H_2 O} = \underset{\text{Dextrin}}{2 (C_6 H_{10} O_5)} + \underset{\text{Maltose}}{2 (C_{12} H_{22} O_{11})} + H_2 O$$

Uebrigens findet sich neben Erythrodextrin noch ein zweites, durch Jod nicht färbbares, durch Alkohol ausfällbares Dextrin, das sogenannte Achroodextrin, welches von Speichel nicht weiter angegriffen wird. Menschlicher Speichel bildet sehr rasch Dextrin und Zucker; so sah E. SALKOWSKI durch 5 Ccm. gemischten Mundspeichel Kleister aus 10 Grm. Stärke in $^1/_2$ Minute vollständig verflüssigt und in Amidulin, Dextrin und Zucker umgewandelt werden. Auch auf rohes Stärkemehl wirkt menschlicher Speichel ein, nur in längerer, je nach der Stärkeart wechselnder Zeit. HAMMARSTEN fand, dass rohe Kartoffelstärke erst nach 2—4 Stunden, rohe Weizenstärke schon nach $^1/_2$ Stunden, rohe Maisstärke sogar schon nach 2—3 Minuten verzuckert wird. Der Grund für dieses verschiedene Verhalten liegt in der ungleichen Entwicklung und Vertheilung der Cellulose in den verschiedenen Stärkearten; wurden letztere in fein gepulvertem Zustande der Einwirkung des Speichels ausgesetzt, so wurde auch Kartoffelstärke schon nach 5 Minuten in Zucker übergeführt. Aehnlich wie die feine Pulverisirung wirken die Kaubewegungen. Auf andere Kohlehydrate, wie Rohrzucker, arabisches Gummi, Pectin, Cellulose, wirkt der Speichel gar nicht ein. Die Verzuckerung des Amylum wird weder durch Neutralisiren des Speichels, noch durch den schwachen Säuregehalt des gelegentlich sauer abgeschiedenen Speichels verhindert. Man kann sogar anorganische oder organische Säuren in kleinen Mengen zum Speichel hinzufügen, ohne dass dessen diastatische Wirkung Einbusse erleidet. Erst bei einem Salzsäuregehalt von 0·03% HCl leidet die verzuckernde Fähigkeit, wird nach CHITTENDEN und GRISWOLD bei 0·05% HCl sehr gering und bei einem Gehalt von 0·075% HCl ganz aufgehoben; organische Säuren, wie Essig-, Milch-, Citronensäure, verzögern selbst bei 0·1% die Verzuckerung wenig. Zusatz von Kochsalz bis zu 4% steigert, Zusatz von Alkohol schwächt und hebt sogar die verzuckernde Fähigkeit auf.

Schon der gemischte Speichel des Neugeborenen besitzt nach SCHIFFER und KOROWIN diastatische Fähigkeit, doch in schwächerem Grade als der des Erwachsenen, zudem wird die Speichelsecretion erst vom dritten Monat ab reichlicher.

Von allen Thieren besitzt nur der Mensch, der Affe und die Nagethiere (Kaninchen, Ratte, Maus, Eichhorn, Meerschweinchen), endlich von den grossen Herbivoren nur Pferd und Rind einen diastatisch kräftig wirkenden Speichel.

Die während des Kauens verschiedener Speisen vom Menschen abgeschiedenen Speichelmengen hat TUCZEK zu bestimmen gesucht und durch combinirte Beobachtung und Rechnung ermittelt, dass erwachsene Männer bei ausschliesslicher Ernährung mit Schwarzbrod etwa 545 Grm., mit Weissbrod 698 Grm., bei stickstofffreier Kost (Stärke, Fett, Zucker) 500 Grm., viel Brot und Kartoffeln 660 Grm., eiweissreicher Kost 773 Grm., gemischter Kost 460—475 Grm. Speichel in 24 Stunden ausscheiden dürften. Für die gemischte Kost bei einem alten Manne berechnen sich 372 Grm., bei der alten Frau sogar nur 228 Grm., beim $2^1/_2$jährigen Kinde 126 Grm. Im Mittel hat man die 24stündige Speichelabsonderung wohl auf 450—800 Grm. zu schätzen.

Rolle des Speichels bei dem Verdauungsprocess. Fest steht, dass bei allen Thieren der Speichel mechanisch dadurch wirkt, dass er die in grösseren Stücken aufgenommene und durch die Schneide- und Eckzähne zunächst

nur grob zerkleinerte Nahrung anfeuchtet, bei dem Kauen möglichst innig durchdringt und dieselbe so zu einem weichen Brei macht, der durch die muldenförmige Umformung der Zunge leicht zu einem länglich-runden Bissen gestaltet wird; der Speichel fördert so vermöge seiner, durch den Mucingehalt bedingten Schlüpfrigkeit die Fortbewegung des Bissens durch die Mundhöhle und weiter durch Rachenhöhle und Speiseröhre, also auch den Schluckact. Damit steht es auch im Einklang, dass die Speicheldrüsen, insbesondere die Parotiden, desto entwickelter sind, in je trocknerem Zustande die Nahrung aufgenommen wird, andererseits auch die Erfahrung von FEHR, der nach Exstirpation sämmtlicher Speicheldrüsen die Hunde zu dem gewohnten, abgewogenen Futter mehr Wasser aufnehmen sah, als vorher. Ferner wirkt der Speichel chemisch als Lösungsmittel für alle in Wasser oder in schwach alkalischer Flüssigkeit lösliche Substanzen, die mit der Nahrung in die Mundhöhle gelangen. Je reichlicher die Speichelsecretion ist, in um so umfangreicherem Maasse kommen die beiden geschilderten mechanischen und chemischen Functionen dem Speichel zu. Nur in Bezug auf die Frage, ob der Speichel in der Mundhöhle schon verzuckernd wirkt, gehen die Ansichten auseinander. Selbstverständlich können in dieser Hinsicht nur die Thiere in Betracht kommen, welche, wie der Mensch, der Affe und die Nagethiere (auch Pferd und Rind), einen diastatisch stark wirksamen Speichel besitzen. Nun ist aber, insbesondere von SCHIFF, angeführt worden, dass selbst bei Thieren mit diastatisch wirksamem Speichel das Verweilen der Nahrung in der Mundhöhle doch ein zu kurzes sei, als dass der Speichel dort eine irgendwie belangreiche Wirkung auf gequollenes Amylum entfalten könne. Dem ist aber entgegenzuhalten, dass, wenigstens beim Menschen, der gemischte Mundspeichel Stärkekleister sehr intensiv verzuckert. Wenn nach SALKOWSKI $^1/_2$ Minute genügt, um mittelst 1 Ccm. Speichel Kleister aus 2 Grm. Stärke vollständig zu verflüssigen und in Amidulin, Dextrin und Zucker zu verwandeln, so wird man wohl zugeben müssen, dass diese Umwandlung, vollends bei Körperwärme (Temperatur der Mundhöhle), zum Theil schon während des kurzen Verweilens der Nahrung in der Mundhöhle vor sich gehen kann. Vollends bei solchen Nahrungsmitteln, welche vermöge ihrer relativen Trockenheit und Consistenz stärker gekaut werden und deshalb etwas länger in der Mundhöhle verweilen, wie z. B. Brod, kann die Bildung von Dextrin und Zucker zu Stande kommen, wie dies C. G. LEHMANN (1858) direct nachgewiesen hat. Endlich ist zu erwägen, dass diese chemische Umwandlung nicht auf die kurze Zeit des Verweilens der Bissen in der Mundhöhle beschränkt ist, sie kann sich auch noch an den mit Speichel imbibirten Bissen innerhalb der für das Abschlucken derselben bis in den Magen erforderlichen Zeit fortsetzen, ja unter gewissen Umständen, da ja durch die Schluckbewegungen der Mundspeichel in den Magen gelangt, noch im Magen selbst. Auf diesen Punkt wird im nächsten Abschnitt zurückzukommen, insbesondere zu prüfen sein, inwieweit in der Magenhöhle der verzuckernde Einfluss des Mundspeichels eine Nachwirkung üben kann.

Literatur: L. Auerbach, Archiv f. Physiol. 1888, pag. 59. — Tuczek, Zeitschr. f. Biologie. XII, pag. 334.

Im Uebrigen vergleiche die Literatur des Art. Speichel, XVIII, pag. 415.

Magenverdauung.

Die in der Mundhöhle aus dem Speisebrei geformten Bissen werden mittelst des Schlingactes (Bd. XVII, pag. 575) unter hohem Druck und mit grosser Geschwindigkeit durch die Rachenhöhle und Speiseröhre bis in die Magenhöhle hinuntergeschleudert; indem sie hier für längere Zeit bleiben, unterliegen sie der Einwirkung des Magensaftes. Letzterer, in seinen Eigenschaften schon früher geschildert (Bd. XII, pag. 471), enthält an wesentlichen und charakteristischen Stoffen 1. freie Säure, zumeist Salzsäure zu 0·1—0·3% (auf die Natur und den Nachweis der Säuren wird später noch zurückzukommen sein); 2. einen Fermentkörper, den SCHWANN (1836) Pepsin genannt hat.

Das Pepsin (vergl. Bd. XV, pag. 330) ist, wie die meisten thierischen Fermente, ein eiweissähnlicher, nicht diffusibler Stoff; es zeigt eine sehr energische Wirkung auf Eiweiss, aber nur wenn zugleich freie Säure etwa in der Menge wie im Magensaft vorhanden ist. Dass es bereits in der Magenschleimhaut als solches oder in einer Vorstufe enthalten ist, geht aus Versuchen von EBERLE und SCHWANN hervor, nach denen man das wirksame Princip in Lösung erhält, wenn man die Oberfläche der Magenschleimhaut mit dem Messer abschabt und mit Wasser verreibt oder die abgezogene Schleimhaut fein zerschneidet und mit Wasser oder noch besser mit Wasser, das 0·1% reine Salzsäure (HCl) enthält, extrahirt. Indess haben diese Wasserauszüge den Nachtheil, dass sie leicht in Zersetzung übergehen. v. WITTICH hat eine sehr empfehlenswerthe Methode angegeben, die Fermente mit Glycerin zu extrahiren, das zugleich conservirend wirkt, Fäulniss nicht aufkommen lässt. Am besten behandelt man die ausgewaschene und gut zerkleinerte Schleimhaut mit Alkohol und extrahirt dann das an der Luft getrocknete und fein zerriebene Pulver mehrere Tage hindurch mit reinem Glycerin. Mit Hilfe solcher Verdauungsflüssigkeiten kann man ausserhalb des Organismus künstliche Verdauung anstellen. Zugleich ist letztere für das Studium von ausserordentlicher Wichtigkeit, weil es mit ihrer Hilfe am besten gelingt, die einzelnen Bedingungen, welche für den Verdauungsvorgang von Bedeutung sind, festzustellen. Da für alle Fermentationen das Optimum ihrer Wirksamkeit etwa bei Körperwärme liegt, so ist es vortheilhaft, das künstliche Verdauungsgemisch in ein Luft- oder Wasserbad zu bringen, dessen Temperatur auf 35—40° C. regulirt ist (Brütofen oder Thermostat). Je niedriger die Temperatur, desto mehr wird die Einwirkung des Fermentes verzögert, bis bei etwa — 4° C. das Pepsin unwirksam wird. Wie alle Fermente, wirkt das Pepsin schon in den geringsten Mengen. Es lässt sich leicht zeigen, dass zwar das Pepsin das wirksame Princip ist, dass es aber zur Entfaltung der Wirksamkeit der gleichzeitigen Anwesenheit freier Säure bedarf. Es empfiehlt sich zu Versuchen gut ausgewaschene Fibrinflocken, noch besser gekochtes Fibrin oder Scheibchen von hartgekochtem Hühnereiweiss zu wählen, weil man an diesen schon mit blossem Auge den Auflösungsvorgang verfolgen kann. Fügt man zu einem wirksamen Glycerinextract Fibrinflocken, so erhält man ungeachtet mehrstündiger Digestion bei 40° C. keine Spur von Auflösung. Bringt man in eine 0·2%ige Salzsäure etwas Fibrin, so sieht man dieses stark aufquellen, durchscheinend werden, aber auch nach mehrstündiger Digestion ist keine Lösung erfolgt; höchstens ist ein kleiner Theil in Acidalbumin oder Syntonin (vergl. Bd. I, pag. 257; Bd. XIX, pag. 312) verwandelt. Digerirt man endlich Fibrin mit 0·2%iger Salzsäure, der man einige Tropfen eines Pepsinglycerinextractes hinzufügt, so wird in kurzer Zeit ein grosser Theil des Fibrins gelöst, und schon nach 1—2 Stunden ist kaum noch ungelöstes Fibrin vorhanden.

In dem Verdauungsgemisch findet sich zu Anfang Globulin (HASEBROECK), dann Acidalbumin oder Syntonin, das bei sorgfältigem Neutralisiren feinflockig ausfällt (daher auch als „Neutralisationspräcipitat“ bezeichnet), weiter eine von dem löslichen Eiweiss abweichende Modification, die auch in der neutralen Flüssigkeit gelöst bleibt und die man nach LEHMANN als Pepton*) bezeichnet. Die Peptone unterscheiden sich von den Eiweisskörpern dadurch, dass sie in Wasser leicht löslich und diffusibel sind, in der Siedhitze nicht gerinnen, weder durch Mineralsäuren, noch durch Essigsäure + Ferrocyankalium, noch durch Sättigung mit Ammonsulfat (WENZ und KÜHNE) gefällt werden; nur Gerbsäure, Sublimat, Phosphorwolframsäure fällen das Pepton. Endlich sind die Peptone durch eine sehr schöne Farbenreaction ausgezeichnet: Versetzt man eine Flüssigkeit, die auch

---

*) Die hier gegebene Darstellung deckt sich durchaus nicht mit der des Artikels Pepton (Bd. XV, pag. 338), welch letztere ungeachtet ihrer Ausführlichkeit einem einseitigen Standpunkte Ausdruck giebt und weit davon entfernt ist, die zur Zeit allgemein adoptirten Anschauungen wiederzugeben. Vergl. auch meinen Artikel Hemialbumose, Bd. IX, pag. 307 und den Artikel Pepton im Nachtrage.

nur Spuren von Peptonen enthält, mit Natronlauge und fügt tropfenweise eine sehr dünne Kupferlösung hinzu, so erhält man in der Kälte eine tiefrothe bis purpurrothe Färbung, während gelöstes Eiweiss sich bei dieser Behandlung in der Kälte nur blau färbt (Pepton- oder Biuretreaction, Bd. III, pag. 8).

Ausser Syntonin und Pepton findet sich nach KÜHNE und E. SALKOWSKY noch ein eigenthümlicher Eiweisskörper, Hemialbumose (Propepton, vergl. Bd. IX, pag. 307), welche in warmem Wasser klar löslich ist und die charakteristische, sie von allen anderen Eiweissstoffen unterscheidende Eigenschaft zeigt, dass ihre durch wenig Salpetersäure bewirkte Fällung sich beim Erwärmen zu einer gelben Flüssigkeit vollständig auflöst, um beim Erkalten wieder zu erscheinen; Salpetersäure im Ueberschuss löst die gefällte Hemialbumose wieder auf. Die wässerigen Lösungen werden ebenfalls nicht durch Sieden gefällt, wohl aber durch Essigsäure und Ferrocyankalium, ebenso durch Essigsäure und concentrirte Kochsalz-, Natriumsulfat- (Glaubersalz-), Magnesiumsulfatlösung (Bittersalz), endlich in saurer, alkalischer, neutraler Lösung durch Sättigen mit Ammonsulfat. Mit dem Pepton theilt die Hemialbumose die Farbenreaction auf Zusatz alkalischer Kupferlösung. Zu Anfang der Verdauung findet sich überwiegend Hemialbumose und wenig Pepton, mit der Dauer der Verdauung nimmt die Menge der ersteren ab und die des Pepton zu und schliesslich findet sich nur wenig Hemialbumose neben viel Pepton. Es ergiebt sich somit als das Wesentliche der Peptonisirung: die Umwandlung geronnener oder in unlöslicher Modification befindlicher Eiweisskörper in eine in Wasser leicht lösliche und diffusible Modification.

Auch die im Pflanzenreiche vorkommenden Eiweisskörper (Albumine, Globuline, Fibrine) unterliegen in gleicher Weise, wie das thierische Eiweiss, der Einwirkung des Magensaftes unter Bildung von Acidalbumin, Albumose und Pepton.

Leimgebende Substanz, Bindegewebe und Sehnen werden durch die verdünnte Säure des Magensaftes aufgelockert und zum Quellen gebracht; bei gleichzeitiger Anwesenheit von Pepsin werden sie erst nach längerer Zeit gelöst. Ist das Binde- oder Sehnengewebe zuvor gekocht und enthält somit bereits Leim, dann wirkt der Magensaft etwas schneller ein. Der Leim verliert sein Gelatinirungsvermögen, so dass er auch in der Kälte nicht mehr erstarrt. Da die hierbei gebildeten Stoffe die Peptonreaction geben, spricht man von „Leimpeptonen“ als den Umwandlungsproducten des Leims durch Magensaft. Die Substanz des elastischen Gewebes, das Elastin, wird bei längerer Digestion mit Magensaft nach ETZINGER gelöst, und zwar entstehen dabei nach HORBACZEWSKI Hemielastin (der Hemialbumose vergleichbar) und Elastinpepton.

Die Eiweisspeptone scheinen bezüglich ihrer Elementarzusammensetzung mit dem Eiweiss nahe übereinzustimmen. Die zuerst von HOPPE-SEYLER aufgestellte Hypothese, wonach das Pepton aus dem Eiweiss durch Hydration, durch Bindung von Wasser an's Molekül entsteht, ist neuerdings von HENNINGER und FR. HOFMEISTER bestätigt worden. Durch Einwirkung wasserentziehender Agentien (Essigsäureanhydrid) gelingt es, Pepton in fällbares Eiweiss zurückzuverwandeln. Es reiht sich somit die Peptonisirung der Eiweissstoffe in Hinsicht ihres Zustandekommens den typischen Fermentationen ebenbürtig an; auch hier erfolgt die Umwandlung eines Stoffes durch die Einwirkung des Fermentes unter Aufnahme von Wasser in's Molekül (vergl. Ferment, Bd. VII, pag. 121).

Die Ueberführung der Eiweisskörper in Peptone gelingt auch durch Salzsäure allein, und zwar schon durch 0·4% HCl bei 40—60° und mehrstündiger Digestion, ja schon durch anhaltendes Kochen mit Wasser oder Erhitzen mit Wasser unter stärkerem Druck. Die Bedeutung des Pepsinfermentes liegt also in einer schnellen Erzielung derjenigen Wirkung, welche ohne das Ferment vieler Stunden zu ihrem Zustandekommen bedarf.

Der Pepsin- und Säuregehalt muss zu einander in einem bestimmten Verhältniss stehen; ist jener im Verhältniss zu diesem zu hoch, so erweist sich die verdauende Wirksamkeit als beeinträchtigt.

Ueber die Wirkung des Pepsins im Verein mit freier Salzsäure ist man zu einer bestimmten Theorie nicht gelangt. Nur so viel ist sicher, dass die Salzsäure durch andere Säuren ersetzt werden kann, so durch Schwefel- und Phosphorsäure von 0·5%, durch Milchsäure von 1%, durch Essig-, Oxal- und Weinsäure von 1—5%.

Milch wird vom Magensaft zum Gerinnen gebracht, das gelöste Alkalialbuminat, das Casein (Bd. III, pag. 680), fällt im Magen flockig aus. Man bedient sich in der Praxis der Käsebereitung mit Vortheil der Methode, in die Milch die Magenschleimhaut eines jungen Kalbes, sogenanntes Kälberlab, oder ein Extract der Schleimhaut mittelst Kochsalzlösung, sogenannten „Labsaft", hineinzuhängen. Dass es nicht, wie man vermuthen könnte, die freie Säure des Magensaftes ist, welche das nur durch das Alkali der Milch in Lösung gehaltene Casein ausfällt, geht daraus hervor, dass nach HAMMARSTEN auch durch sorgfältig neutralisirten Magensaft die Milch schnell zum Gerinnen gebracht wird. Dieser Vorgang gehört zu den Fermentationen (er wird durch mittlere Temperaturen begünstigt, erfolgt kaum, wenn man Magensaft auf 60°, sicher nicht, wenn man ihn auf 100° erhitzt hat) und man schliesst daraus auf die Anwesenheit eines Labfermentes. 1 Th. Ferment soll 800.000 Th. Casein fällen können; Anwesenheit von löslichen Kalksalzen (z. B. Chlorcalcium) beschleunigt die Gerinnung, ebenso Gegenwart verdünnter Säuren, wie im Magensafte. Dies Ferment zeichnet sich nach SCHUMBURG durch seine grosse Empfindlichkeit schon gegen ganz verdünnte Alkalien aus, durch welche es zerstört wird, so dass es sich auch bei nachfolgender Neutralisirung unwirksam erweist. Wird auch die Milch durch neutralisirten Magensaft zum Gerinnen gebracht, so bedarf es doch zur Auflösung des Gerinnsels, zur Verdauung des gefällten Casein der vereinten Wirkung von Pepsin und freier Säure, also eines sauren Magensaftes; aus Casein entstehen so Syntonin, Hemialbumose (Caseose) und Peptone.

Keine Wirkung äussert (natürlicher oder künstlicher) Magensaft auf: Fette, Horngewebe (Epidermis, Nägel, Haare, Wolle), stärkere elastische Membranen, Cellulose, Nuclein und Mucin.

Fette können in Spuren schon im Magen, höchst wahrscheinlich durch Spaltpilze, in Glycerin und freie Fettsäuren gespalten werden, wie CASH und OGATA für den Hund, FR. MÜLLER für den Menschen festgestellt hat. Von dem in Form von Fettgewebe (Speck) eingeführten Fett werden durch den Magensaft die Wandungen der Fettzellen aufgelöst, so dass nunmehr das aus den Zellen freigewordene Fett zu grösseren Tropfen zusammenfliesst. Die rothen Blutkörperchen werden vom Magensaft aufgelöst, das Hämoglobin unter braunschwarzer Verfärbung in Hämatin und Globulin gespalten und letzteres weiterhin peptonisirt.

Einfach lösend wirkt Magensaft auf die in Wasser löslichen Kohlehydrate. Rohrzucker wird allmälig in Traubenzucker invertirt; ob in Folge eines invertirenden Fermentes oder durch die Magensaftsäure oder den Magenschleim, ist noch nicht sicher festgestellt. Die Gummiarten können durch Behandlung mit Magensaft, ja selbst mit 0·2% HCl allein bei 40°, wie bei der Einwirkung verdünnter Säuren in der Wärme, umgewandelt werden, wobei ein reducirender zuckerartiger Körper entsteht. Ferner löst der Magensaft Salze und vermöge seiner freien Säure phosphorsaure alkalische Erden. Kohlensaure Salze werden allmälig unter Entbindung von CO_2 zerlegt. So kann durch Magensaft die Knochenerde aufgelöst werden, welche ein Gemenge von phosphorsauren und kohlensauren Erden (hauptsächlich Kalk, in geringerer Menge Magnesia) mit kleinen Antheilen von Fluorcalcium ist. Alsdann kann die leimgebende Substanz der Knochen dem Angriff des Magensaftes unterliegen, insbesondere wenn sie durch Erhitzen mit Wasser in Leim übergeführt oder dieser Umwandlung näher gebracht ist.

Die Bildung des Magensaftes zerfällt in zwei getrennte Acte, in die Zuführung von Rohmaterial durch das Blut zu den Secretionsstätten, wofür die lebhafte Röthung der Magenschleimhaut mit Beginn der Secretion spricht, und

in die chemische Umwandlung eines Theiles desselben zu den specifischen Magensaftbestandtheilen durch die Drüsenzellen. Nach ROLLETT und HEIDENHAIN besteht der Unterschied zwischen den Pylorusdrüsen (früher Magenschleimdrüsen genannt) und den Fundusdrüsen (den sogenannten Labdrüsen) nur darin (vergl. Bd. XII, pag. 395), dass jene nur kleine helle, kernhaltige Zellen (HEIDENHAIN'S Hauptzellen), diese daneben noch die der *Membrana propria* anliegenden, nie aber bis in's Drüsenlumen reichenden kugeligen, grossen Zellen (HEIDENHAIN'S Belegzellen) enthalten. HEIDENHAIN sucht in den Hauptzellen die Bildungsstätten des Pepsins und führt als Beweis dafür an, dass gerade die Hauptzellen während der einzelnen Verdauungsperioden ein anderes Aussehen als im nüchternen Zustand besitzen. Beim hungernden Thiere überwiegen die hellen Hauptzellen bei weitem über die körnigen Belegzellen an Zahl; sobald die Magenverdauung in Gang kommt, nehmen die Belegzellen an Menge zu und umgekehrt die Hauptzellen an Menge ab. Hieraus ergiebt sich der Schluss, dass die grossen körnigen Belegzellen bei der Verdauung aus den hellen Hauptzellen sich bilden, dass aber im Hungerzustand diese Umwandlung kaum statthat. Auch in den Pylorusdrüsen, deren Epithel den Hauptzellen ähnlich ist, welche aber keine Belegzellen enthalten, wird Pepsin bereitet. In die Belegzellen verlegt HEIDENHAIN die Säurebildung. An mehreren Hunden gelang es ihm, bald den Fundustheil, bald den Pylorustheil vom Magen abzutrennen und als einen vom übrigen Magen isolirten Blindsack in die Bauchwunde einzuheilen. Der Fundusblindsack secernirte dann einen, Pepsin und freie Säure (bis zu 0·5% HCl) enthaltenden Saft, der Pylorusblindsack, wie schon KLEMENSIEWICZ angegeben hatte, einen zähen alkalischen Saft, der nach Zusatz von 0·1% HCl Fibrin schnell verdaute, also pepsinhaltig ist. Da nun die Fundusdrüsen Haupt- und Belegzellen, die Pylorusdrüsen nur Belegzellen enthalten, so können nach HEIDENHAIN die Hauptzellen nur Pepsinbildner, die Belegzellen nur Säurebildner sein.

Schon die Thatsache, dass aus dem alkalischen Blut ein saures Secret gebildet wird, spricht für die specifische Thätigkeit der Drüsenzellen. BRÜCKE hat constatirt, dass die saure Reaction auf die Oberfläche der Labdrüsen beschränkt ist; der untere Abschnitt der Magenschleimhaut zeigt stets neutrale bis alkalische Reaction. Es muss also die in den Drüsenzellen gebildete Säure etwa in dem Maasse, als sie entsteht, sogleich aus den Drüsen ausgestossen werden. Bezüglich der Frage, wie aus dem mit dem alkalischen Blut zugeführten Kochsalz freie Salzsäure in den Drüsenzellen (Belegzellen) abgeschieden wird, ist Folgendes festgestellt. Einmal hat MALY gezeigt, dass selbst Milchsäure aus einer Kochsalzlösung kleine Mengen von Salzsäure abspalten kann, dass also selbst schwache organische Säuren geringe Antheile starker Mineralsäuren zu verdrängen vermögen. Nun hat BRÜCKE bei der Digestion von Magenschleimhaut Milchsäure sich bilden sehen; HAMMARSTEN erschliesst sogar aus seinen Versuchen, dass der Magensaft ein Ferment enthalte, das Milchzucker in Milchsäure überführt, das „Milchsäureferment". Thatsächlich wird im Magensaft oder im Mageninhalte häufig neben Salzsäure auch Milchsäure angetroffen, die zum Theil bei der Gährung der Kohlehydrate entsteht, zum Theil aus dem genossenen Fleisch ausgelaugt ist (s. später). Weiter hat H. SCHULZ gezeigt, dass Chloralkalien in wässriger Lösung durch Kohlensäure unter Bildung kleiner Mengen von freier Salzsäure zerlegt werden. Da nun das die Drüsen umspülende Blut reichlich freie Kohlensäure enthält, kann durch die sogenannte Massenwirkung dieser Kohlensäure aus dem Chlornatrium eine kleine Menge Salzsäure frei gemacht werden. Da ferner nach dem Vorstehenden die gebildete freie Säure fast momentan aus der Drüse ausgestossen wird, kann die Kohlensäure wiederum eine neue kleine Menge Salzsäure verdrängen und so sich das Spiel der Verdrängung der Salzsäure aus dem Kochsalz durch die Kohlensäure immer weiter fortsetzen. Dass das Blutkochsalz die Quelle für die Magensalzsäure abgiebt, erhellt nach FORSTER und VOIT, sowie nach CAHN daraus, dass bei längerem Chlorhunger der auf Reizung des Magens abgeschiedene Magen-

saft zwar sauer ist, aber keine freie Salzsäure enthält; sobald nur irgend welche Chloride eingeführt werden, beginnt sofort reichliche HCl-Secretion. Während so die Drüsenzellen die abgespaltene Salzsäure in den Ausführungsgang der Labdrüsen ausstossen, tritt das gleichzeitig gebildete kohlensaure Natron (Na_2CO_3) in die Lymph- und Blutbahnen zurück, daher während der Dauer der Bildung sauren Magensaftes in Folge Steigerung der Blutalkalescenz durch das aus dem Magen in's Blut übertretende Na_2CO_3 der Harn neutral bis alkalisch werden kann. Weiterhin, wenn Hand in Hand mit der, wie es scheint, schon im Magen erfolgenden Resorption von Wasser, Salzen, Zucker, Pepton auch die Salzsäure theilweise zur Resorption gelangt, nimmt die Alkalescenz des Blutes dementsprechend ab, so dass nunmehr wieder saurer Harn abgeschieden wird, und zwar von einem höheren Säuregrad als sonst überhaupt. Pumpt man um diese Zeit den Mageninhalt aus, entfernt man also auf der Höhe der Verdauung die sonst zur Resorption gelangende Säure, so wird nach H. QUINCKE auch weiterhin alkalischer Harn ausgeschieden, ebenso wenn man nach MALY durch reichliche Zufuhr von kohlensaurem Kalk die Magensäure neutralisirt, so dass es nicht zur Resorption von sauren Molekülen in's Blut kommen kann.

Das Pepsin wird in den Hauptzellen nicht direct gebildet, sondern zunächst in einer Vorstufe, die von GRÜTZNER und EBSTEIN Pepsinogen, von SCHIFF Propepsin genannt wird. Das Pepsinogen wirkt an und für sich nicht auf Eiweisskörper; doch kann es durch 1% Kochsalz- oder 0·2% Salzsäurelösung leicht in Pepsin umgewandelt werden, daher erhält man durch einfaches Extrahiren mit Glycerin selbst durch Tage hindurch immer weniger Pepsin, als wenn man der Extraction eine Behandlung der Schleimhaut mit NaCl-, beziehungsweise HCl-Lösung vorausgehen lässt. 1% Na_2CO_3-Lösung und reines Glycerin können den Uebergang von Pepsinogen in Pepsin verhindern, während Pepsin nach LANGLEY durch Sodalösung schnell zerstört wird.

In Analogie damit hat HAMMARSTEN gefunden, dass das Labferment, welches, gleichwie das Pepsin, in den Fundus- und Pylorusdrüsen gebildet wird, in der Magenschleimhaut ursprünglich als Labzymogen enthalten ist, d. h. in einer in Wasser löslichen und an sich unwirksamen Verbindung, aus der erst durch die Magensalzsäure das wirksame Labferment abgespalten wird.

Bezüglich der Frage, wodurch die Absonderung eines sauren verdauungstüchtigen Magensaftes hervorgerufen wird, hat SCHIFF die Theorie aufgestellt, dass der Reiz der Nahrung oder von Fremdkörpern nur die Abscheidung von Schleim oder eines sauren, aber fast unwirksamen Saftes zur Folge hat und dass ein stark saurer und verdauungstüchtiger Saft erst dann abgeschieden wird, wenn sogenannte peptogene Stoffe, wie Dextrin, Pepton, Milch etc., zur Resorption gelangen; SCHIFF bezeichnete dies als Ladung des Magens durch peptogene Stoffe. GRÜTZNER und HEIDENHAIN haben auf Grund ihrer Versuche sich dieser Anschauung nicht anschliessen können. Jüngst will sich wieder GIRARD überzeugt haben, dass aus der Magenfistel des nüchternen Hundes nur wenig Saft ausfliesst, der wenn auch sauer, die Reaction auf freie HCl gar nicht oder nur schwach giebt und selbst nach HCl-Zusatz Hühnereiweissscheibchen kaum verdaut. Wurde nun dem Hunde eine wässrige Lösung von Dextrin, Pepton oder Milch in den Mastdarm eingespritzt, so konnte schon nach 15 Minuten eine beträchtliche Menge eines stark sauren, an HCl reichen Magensaftes gewonnen werden, der Hühnereiweiss energisch verdaute. Die Resorption von Nährstoffen im Dickdarm übt demnach einen Einfluss auf die Zusammensetzung des Magensaftes und seine Verdauungstüchtigkeit etwa in dem Sinne aus, dass dieselben zur Umwandlung des in den Drüsen gebildeten, für die Verdauung unwirksamen Propepsin in Pepsin beitragen.

Warum verdaut sich der Magen nicht selbst, obwohl doch seine Substanz hauptsächlich aus Eiweiss- und Leimstoffen besteht? Dass das lebende Gewebe nicht vor dem Angriff durch den Magensaft schützt, geht nach

CL. BERNARD und PAVY daraus hervor, dass die Schenkel eines lebenden Frosches oder das Ohr eines lebenden Kaninchens, in die Magenfistel eingeführt, theilweise der Auflösung anheimfallen. Mit PAVY und VIRCHOW sucht man den Schutz gegen die Selbstverdauung darin, dass die Alkalescenz des ständig zuströmenden Blutes die Säure des Magensaftes abstumpfe und ihm so seine Verdauungskraft raube, daher findet man auch nach Unterbindung oder nach Verstopfung der Magengefässe eine Verdauung, eine „Erweichung“ des Magens. Auch muss man wohl den lebenden Epithelien der Mucosa bei ungestörter Circulation in einem gewissen Grade die Fähigkeit, sich vor der Verdauung zu schützen, zusprechen, vielleicht in dem Sinne, dass bei der Lebensthätigkeit der Zellen stets entsprechend Alkali frei wird. Sterben die Zellen ab und fällt damit diese ihre neutralisirende Wirksamkeit fort und ist andererseits nach dem Tode die Zufuhr alkalischer Säfte sistirt, so tritt, begünstigt durch die hohe Temperatur, ergiebige Selbstverdauung der Magenwand ein, die nicht selten zur Berstung derselben und zur consecutiven Anätzung der benachbarten Gebilde: Leber, Milz, selbst Zwerchfell durch den austretenden oder diffundirenden sauren Mageninhalt führt.

Neuerdings wird, nachdem durch gleich zu besprechende Erfahrungen erkannt worden ist, dass „zur Befriedigung der Bedürfnisse, welche die Verdauung zu erfüllen hat, der Magen weder als Vorrathskammer, noch als Erzeuger des Labsaftes unumgänglich nothwendig sei“, von Manchen, am nachdrücklichsten von G. BUNGE, die Hauptbedeutung der Magenfunction auf die sogenannte antiseptische Wirkung des Magensaftes gelegt. Mit der Nahrung gelangen Mikroorganismen reichlich in den Magen, welche theils durch Einleitung von Zersetzungsvorgängen einen Theil der Nährstoffe zerstören könnten, bevor dieselben resorbirt werden, theils durch die gebildeten Zersetzungsproducte subjective oder objective Störungen erzeugen, unter Umständen das Leben gefährden dürften. Schon SPALLANZANI (1784) sah an mit Magensaft übergossenen Fleischstückchen auch nach mehreren Tagen keine Fäulniss auftreten. SIEBER und NENCKI haben gezeigt, dass 0·1% Salzsäure die Entwicklung der Fäulnissorganismen in einem Fleischinfus verzögert, 0·25% HCl die Fäulniss kaum, höchstens Schimmelbildung, 0·5% HCl die Fäulniss selbst nicht innerhalb 7 Tagen aufkommen lässt. Nach MIQUEL reicht schon 0·3 Grm. HCl oder einer anderen Mineralsäure hin, um 100 Ccm. Fleischbrühe fäulnissunfähig zu machen. Nun findet sich selbst beim Menschen (s. später) auf der Höhe der Verdauung bis zu 0·35% HCl. Andererseits lehrten pathologische Erfahrungen, dass, wenn wie beim chronischen Magencatarrh oder der Magenerweiterung die Production von Salzsäure auf einen geringen Werth oder gar auf Null abgesunken ist, dann abnorme Gährungserscheinungen (Milchsäure-, Buttersäure-, Essigsäuregährung u. a.) einen hohen Grad erreichen können. Diese antiseptische Fähigkeit des Magensaftes ist indess nur eine relative; die Salzsäureproduction genügt schon in der Norm nicht, um die Milchsäurebildung zu verhindern, sie kann sie höchstens verzögern, denn fast in jedem normalen Mageninhalte findet sich Milchsäure, allerdings nur in geringen Mengen, daneben zuweilen auch etwas Butter- und Essigsäure (vergl. später). Auch der Bacillus der Cholera wird durch die verdünnte Salzsäure des Magensaftes getödtet, nicht aber der Tuberkelbacillus und die Milzbrandsporen.

Ist der Magen für die Verdauung unentbehrlich? CZERNY hat wohl zuerst beim Hunde den Magen fast vollständig resecirt und einen seiner Hunde Jahre lang am Leben und bei gutem Befinden erhalten, ja das Körpergewicht desselben war sogar noch in Folge reichlicher Fütterung beträchtlich gestiegen; vom zweiten Monate ab frass der Hund mit den anderen Hunden gemischte Nahrung, ohne zu erbrechen. C. LUDWIG, der sich gleichfalls von der ungestörten Verdauung dieses Hundes überzeugte, fand bei der 5 Jahre nach der Operation vorgenommenen Tödtung an der Cardialseite nur noch einen winzigen Rest der Magenwand, welcher eine kleine kugelige, mit Speisen gefüllte Höhlung umschloss. Also hatte der Hund über 5 Jahre so gut wie ohne Magen gelebt. OGATA

hat dann unter LUDWIG's Leitung die Magenfunction dadurch ausgeschlossen, dass er einem Hunde mit Pylorusfistel die Nahrung direct in das Duodenum einführte, während letzteres durch einen obturirenden Gummiballon gegen den Zutritt von Magensaft dauernd abgeschlossen erhalten wurde. Auch hier zeigte sich keine wesentliche Störung, der Koth war nicht anders als von normalen Hunden bei gleicher Ernährung. Nur das Bindegewebe des Fleisches wurde weniger gut ausgenützt als in der Norm; gehacktes Fleisch wurde nur im rohen Zustande vollständig verdaut, im gekochten Zustande dagegen schlecht, so dass es schon nach wenigen Stunden mit dem Koth ausgestossen wurde. Auch gelang es, diesen Hund mit der gleichen Nahrung auf Gleichgewicht zu erhalten, wie normale. Demnach ergiebt sich daraus der zwingende Schluss, dass bei geeigneter Auswahl der Nahrung der Magen für die Verdauung nicht absolut unentbehrlich ist, erhält ja auch der Darm noch die Verdauungssäfte (Bauchspeichel, Galle, Darmsaft), welche zur Ueberführung des Eiweiss, der Kohlehydrate und Fette in resorbirbare Form befähigt sind.

Bewegungen und Verdauungsvorgänge im Magen. Während der nüchterne Magen ausserordentlich träge ist, beginnt nach Beobachtungen beim Hunde, sobald die Bissen in den Magen hineingelangt sind, in dem Maasse, als die Anfüllung des Magens zunimmt, der nunmehr lebhaft geröthete Magen sich in Folge des Reizes seitens der Speisen und wohl auch des sauren Magensaftes zu bewegen; nach den Beobachtungen von E. SCHÜTZ erfolgen allseitige Contractionen der Ringmusculatur, sowie von der Cardia nach dem Pylorus fortschreitende, verticale Einschnürungen, dann wird der Pylorustheil durch Contraction des Sphincter verschlossen und durch Contraction der Längsmuskeln verkürzt. Im nüchternen Zustande sieht die kleine Curvatur des Magens nach oben, die grosse Curvatur nach abwärts. Der gefüllte Magen dreht sich derart um eine durch die kleine Curvatur gedachte Axe, dass die grosse Curvatur nach der Bauchfläche, die kleine Curvatur nach der Rückenfläche sieht. Die Contractionen der Magenmusculatur haben ferner zur Folge, dass der Mageninhalt von der Cardia längs der grossen Curvatur zum verschlossenen Pylorus und von dort entlang der kleinen Curvatur rotirend fortbewegt wird und gleichzeitig eine möglichst ausgiebige Durchmischung des Speisebreies stattfindet, indem successive andere Speisetheile mit der von Magensaft bespülten Oberfläche in Berührung kommen. Unter der Einwirkung des Magensaftes werden nun die Speisetheile von der Oberfläche her allmälig verflüssigt, ihr Eiweiss in Syntonin, Hemialbumose und Pepton, ihr Bindegewebe, besonders wenn es durch vorheriges Kochen in Leim verwandelt ist, in Leimpeptone übergeführt u. s. f. Diese Magenverdauung beginnt bald nach dem Eintritt der Speisen in den Magen, erreicht um die 2. Stunde danach ihr Maximum, nimmt von da bis gegen die 9. Stunde ab, um gegen die 12. Stunde ihr Ende zu erreichen. Im Mageninhalt findet man Peptone um die Hälfte bis das Zweifache der Menge nach reichlicher als unverändertes Eiweiss. Von Zeit zu Zeit öffnet sich etwa in dem Maasse, als eine bestimmte Menge verflüssigten Inhaltes sich im Magen angehäuft hat, der Pylorus vorübergehend, um einen Theil davon in den Dünndarm übertreten zu lassen. Bei einem Knaben mit Magenfistel beobachtete H. QUINCKE eine ziemlich grosse Beweglichkeit des Pylorus; bei stärkerem Füllungsgrad des Magens erschien er weiter und seine Bewegungen häufiger. Bei einer Frau, welche in Folge einer Verletzung unmittelbar unter dem Duodenum einen *Anus praeternaturalis* hatte, aus dem der Dünndarminhalt ausfloss, hat W. BUSCH die ersten Antheile der aufgenommenen Nahrung schon nach 15 bis 30 Minuten zur Fistelöffnung austreten sehen. Der Rest des Mageninhaltes unterliegt weiter der Einwirkung des Magensaftes, bis dann schliesslich zwischen der 4. und 12. Stunde nach der Mahlzeit der Pylorus definitiv eröffnet wird, um den ganzen Rest des Speisebreies in den Dünndarm übertreten zu lassen. Dieser also erweichte oder verflüssigte Brei, der noch feste Theile enthält, nämlich von denjenigen Bestandtheilen herrührend, welche vom Magensaft wenig oder schlecht angegriffen

werden, so das ungekochte Bindegewebe, das Gewebe der Sehnen und Gefässe u. a. oder selbst Reste von Fleischstückchen, welche während ihres Aufenthaltes im Magen noch nicht gelöst sind, heisst: Chymus, und der Process der Verflüssigung im Magen: Chymification.

Natur und Mengenverhältniss der im Magen vorkommenden Säuren. Den entscheidenden Beweis, dass die freie Säure des Magensaftes Salzsäure ist, hat zuerst CARL SCHMIDT geliefert. Er bestimmte quantitativ einerseits das Chlor, andererseits die vorhandenen Basen (Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Ammoniak). Selbst wenn er alle diese Basen als mit Chlor zur Bildung von Chloriden gesättigt berechnete, blieb noch eine Menge Cl übrig, welche 2·5—4 Grm. HCl im Liter Magensaft entsprach; genau dieselbe Zahl für die freie Säure erhielt er bei der Titration des Magensaftes mit Zehntel-Normallauge (vergl. Acidimetrie, Bd. I, pag. 154), woraus sich ergab, dass die freie Säure fast nur aus Salzsäure besteht. Weiterhin hat zuerst wohl LEHMANN dargethan, dass sich daneben fast stets etwas Milchsäure nachweisen lässt; die Milchsäure, die insbesondere zu Anfang der Magenverdauung neben der Salzsäure in den Vordergrund tritt, stammt entweder aus einer Gährung der Kohlehydrate durch ein von aussen eindringendes Ferment, beziehungsweise das Milchsäureferment der Magenschleimhaut selbst oder sie ist aus dem genossenen Fleische ausgelaugt. Daneben lassen sich zuweilen Spuren von Essigsäure und Buttersäure nachweisen, von einer geringfügigen Essig-, beziehungsweise Buttersäuregährung der Kohlehydrate herrührend.

Durch Untersuchung mit Magenfisteln behafteter Menschen, wie durch Ausheberung des Mageninhaltes zu verschiedenen Zeiten nach der Aufnahme einer möglichst einfachen Nahrung (sogenanntes Probefrühstück, nach C. A. EWALD aus 50 Grm. Weissbrod mit 150 Ccm. Wasser bestehend) hat sich ergeben, dass 1. die Production freier Säure ganz allmälig ansteigt; 2. dass in den ersten 15 Minuten Milchsäure auftritt in ziemlich gleicher Menge wie Salzsäure, zu etwa 0·03%; 3. dass weiterhin, während der Milchsäurewerth gleich hoch bleibt, der Salzsäuregehalt andauernd ansteigt, so dass er nach $^1/_2$—$^3/_4$ Stunden 0·1%, nach 1 bis $1^1/_2$ Stunden 0·25% beträgt und sich auf dieser Höhe, eventuell bis 0·35% steigend, bis zur völligen Elimination des Chymus hält; 4. dass im gesunden Magen sich Essig- und Buttersäure höchstens in Spuren finden. Nun ist aber nicht alle Salzsäure, die man findet, insbesondere in den ersten Stadien der Verdauung, als freie Salzsäure zu betrachten, da dieselbe zum Theil von den Eiweissstoffen und weiterhin von den Peptonen, vom Schleim u. a. gebunden wird, zum Theil die phosphorsauren Salze des Magensaftes und Mageninhaltes in saure Phosphate umwandelt. Andererseits kommt aber für die Peptonisation der Eiweissstoffe wohl nur diejenige Salzsäure in Betracht, welche als freie vorhanden ist, nicht aber die gebundene, da Pepsin weder bei blosser Gegenwart saurer Phosphate, noch bei blosser Gegenwart von Milchsäure, es sei denn, dass der Gehalt an letzterer mindestens 1% (und solche Milchsäurewerthe werden, wenigstens im gesunden Magen, niemals erreicht) beträgt, aus Eiweiss Peptone bildet. Deshalb ist die Bestimmung der Salzsäure, zumal wenn dieselbe einen niedrigen Werth, 0·1% und darunter, ergiebt, mit dem Nachweis, ob dieselbe frei oder gebunden ist oder, was auf dasselbe hinauskommt, mit der Prüfung der Verdauungstüchtigkeit des Magensaftes, beziehungsweise des filtrirten Mageninhaltes zu verbinden.

So lange nicht die freie Salzsäure des Magensaftes den Werth von 0·07% HCl erreicht hat, so lange ist nach F. O. COHN noch Milchsäure- und Essiggährung möglich; da nun ausserdem die Salzsäure sich zum Theil in die Eiweisskörper imbibirt, zum Theil Salze oder Basen sättigt, so ist für die Essig- oder Milchsäuregährung noch Raum, auch wenn der nachweisbare Gehalt an HCl 0·1% und darüber erreicht.

Nachweis und quantitative Bestimmung der Magensäuren. Will man überhaupt nur die Menge der freien Säure ohne Rücksicht auf deren Natur bestimmen, so giebt man zu 10 Ccm. Magensaft oder filtrirten Mageninhalt wenige Tropfen alkoholischer Rosolsäurelösung (1 Grm. Rosolsäure auf 100 Grm. Weingeist) und lässt aus einer Bürette

Zehntel-Normallauge (vergl. Bd. I, pag. 154 und Bd. XIX, pag. 668) unter Umrühren zufliessen, bis die gelbe Farbe der Flüssigkeit eben in ein schwaches Rosa übergeht. 1 Ccm. Zehntellauge entspricht 3·65 Mgrm. H Cl.

Zur qualitativen Prüfung auf Salzsäure sind folgende Farbstoffe empfohlen worden: Methylviolett, einige Tropfen Magensaft zu der violetten wässerigen Lösung gegeben, färben bei geringem H Cl-Gehalt blau, bei grösserem grün. Tropäolin OO wird in wässeriger Lösung (ebenso ein mit letzterer getränktes Papier) durch H Cl rubinroth bis braun gefärbt. Congorothlösung (oder ein mit solcher getränktes Papier) wird durch H Cl violett gefärbt. Allein gegen diese und noch mehr gegen weitere empfohlene Farbstoffe, wie Rhodaneisen, Heidelbeerfarbstoff u. a., ist einzuwenden, dass einmal auch Milchsäure, allerdings erst in beträchtlich höherer Concentration, dieselben Farbenänderungen giebt, sodann dass bei Gegenwart von Peptonen auch bei freier H Cl die Farbenreaction ausbleibt. Von diesen Uebelständen ist, soweit die bisherigen Erfahrungen reichen, das Günzburg'sche Reagens frei, das aus 2 Grm. Phloroglucin, 1 Grm. Vanillin und 30 Grm. Alkohol absol. besteht. Ein Tropfen dieser gelbrothen Lösung mit einer Spur einer Mineralsäure zusammengebracht, färbt sich sofort hochroth unter Ausscheidung kleiner rother Krystalle; dagegen lassen organische Säuren (Milch-, Essig-, Buttersäure) selbst in starker Concentration die Farbe ungeändert. Zur Prüfung giebt man zu 2—3 Tropfen des Reagens ebenso viele Tropfen des filtrirten Mageninhaltes in ein Porzellanschälchen und dampft über kleiner Flamme vorsichtig ab; noch 0·01% freie Salzsäure giebt einen rothen Ueberzug oder feine rothe Striche. In der That lässt dieses Reagens auf freie (nicht gebundene) H Cl alle übrigen weit hinter sich zurück.

Zur qualitativen Prüfung auf Milchsäure empfiehlt sich Uffelmann's Reagens, bestehend aus 3 Tropfen concentrirter wässriger Carbollösung, 3 Tropfen Eisenchloridlösung und 20 Ccm. Wasser. Die amethystblaue Flüssigkeit wird schon durch geringe Mengen Milchsäure (0·1%) gelb gefärbt. Noch einfacher ist ein zweites Reagens, bestehend aus 1 Tropfen *Liq. ferri sesquichlor.* auf 50 Ccm. Wasser; die farblose Flüssigkeit giebt mit Spuren von Milchsäure schon gelbe, mit grösseren Mengen citronengelbe Färbung. Leider wird durch gleichzeitige Anwesenheit von Salzsäure das Auftreten der Farbenreaction gestört. In diesem Falle schüttelt man den Mageninhalt mit Aether aus, giesst die Aetherauszüge ab, verjagt den Aether auf dem Wasserbade und bringt den in Wasser aufgenommenen Rückstand mit dem Reagens zusammen.

Butter- und Essigsäure erkennt man am Geruche des Mageninhaltes selbst oder des daraus gewonnenen Destillates.

Zur quantitativen Bestimmung der Salzsäure neben anderen Säuren ist, ausser dem oben angedeuteten complicirten Verfahren von Carl Schmidt, streng genommen nur die Methode von Sjöqvist einwandsfrei. 10 Ccm. filtrirten Mageninhaltes werden mit kohlensaurem Baryt in geringem Ueberschuss eingedampft und durch gelindes Glühen eingeäschert. Dabei bleibt das durch die Salzsäure gebildete Chlorbaryum als solches zurück, während die gebildeten organisch-sauren (milch-, butter-, essigsauren) Salze in kohlensauren Baryt, die sauren phosphorsauren Salze in phosphorsauren Baryt übergehen. Der Rückstand wird mit Wasser aufgenommen, das nur Chlorbaryum löst, und der gelöste Baryt durch ein Titrirverfahren mit Chromsäure bestimmt. Da letzteres etwas complicirt ist, so erscheint es sicherer, das mit Salzsäure angesäuerte Wasserextract mit Schwefelsäure heiss zu versetzen und den ausgefällten schwefelsauren Baryt gewichtsanalytisch zu bestimmen.

Ein relativ einfaches Verfahren zur gleichzeitigen Bestimmung von Salzsäure, Milchsäure und flüchtigen Säuren (Butter-, Essigsäure) haben Cahn und v. Mering angegeben. 50 Ccm. Magenfiltrat werden 1. über freiem Feuer destillirt, bis drei Viertel übergegangen sind, wieder auf 50 Ccm. aufgefüllt und nochmals drei Viertel abdestillirt. Im Destillate werden die flüchtigen Säuren durch Titriren mit Zehntellauge bestimmt. 2. Der Rückstand im Destillirkolben wird etwa 6mal mit je 500 Ccm. Aether ausgeschüttelt; dabei geht alle Milchsäure in den Aether über, bleibt beim Abdestilliren desselben zurück und wird gleichfalls durch Titriren bestimmt. 3. Die von der Aetherextraction rückständige saure Flüssigkeit, die ausser Salzsäure eventuell noch saure Phosphate enthält, wird mit (frisch gefälltem) Cinchonin digerirt, durch Schütteln mit Chloroform das salzsaure Cinchonin in das Chloroform übergeführt, die Chloroformlösung mittelst des Scheidetrichters abgetrennt, das Chloroform verdunstet und das Chlor im Rückstande durch Titriren mit Silberlösung (vergl. Bd. XIX. pag. 677) bestimmt.

Verdauungsprobe. In 10 Ccm. Magensaft oder Magenfiltrat giebt man ein Stückchen (gekochten) Blutfaserstoffs (Fibrin) oder besser ein rundes Scheibchen hartgekochten Hühnereiweisses von etwa 1 Mm. Dicke und 1 Cm. Durchmesser und digerirt im Wärmekasten bei 35—40° C. Im normalen Magensaft löst sich ein solches Eiweissstück in etwa 1 Stunde auf. Erfolgt die Auflösung nur unvollkommen, so setzt man 1—2 Tropfen officineller Salzsäure zu und digerirt wieder; findet nunmehr Lösung statt, so enthält das Magenfiltrat zwar Pepsin, aber nicht genügend freie Salzsäure.

Kann das Speichelferment im Magen weiter wirken? Wie schon erwähnt (vergl. Bd. XVIII, pag. 412 und oben bei „Mundverdauung"), kann man anorganische oder organische Säuren in kleinen Mengen zum Speichel zusetzen,

ohne dass dessen diastatische Wirkung auf gequollenes Amylum oder Stärkekleister Einbusse erleidet. Erst bei einem Gehalt von 0·03% freier HCl beginnt die verzuckernde Fähigkeit zu leiden, wird bei 0·05% HCl sehr gering und bei einem Gehalt von 0·075% HCl ganz aufgehoben; organische Säuren (z. B. Milch-, Essigsäure) verzögern selbst bei 0·1% die Verzuckerung noch wenig. Nun findet sich zwar nach den ersten 15 Minuten nur 0·03% HCl, nach 30—45 Minuten dagegen schon 0·1% HCl, allein von letzterer ist wohl der grösste Theil an Eiweissstoffe, Basen und Salze gebunden, so dass an freier Salzsäure kaum mehr als 0·05% HCl vorhanden sein dürfte, daher man sicher annehmen kann, dass innerhalb der ersten 30—45 Minuten nach Beginn der Magenverdauung das Ferment des in den Speisen imbibirten und des direct abgeschluckten Speichels noch im Magen seine verzuckernde Wirkung auf das gequollene Amylum der geschluckten Speisen auszuüben vermag. Und wenn auch neben Salzsäure von vornherein schon Milchsäure und Spuren flüchtiger Säuren vorhanden sind, so können diese nach dem Angeführten noch weniger die verzuckernde Nachwirkung des Speichels stören. Dem entsprechend findet man auch thatsächlich bei stärkemehlreicher Nahrung in der ersten halben Stunde im ausgeheberten Mageninhalt mehr oder weniger Zucker. Ist aber reichlich Eiweiss eingeführt worden, das erhebliche Säuremengen zu binden vermag, so kann selbst noch in der zweiten Verdauungsstunde Zucker in nicht unerheblicher Menge gebildet werden. Gerade in der ersten Periode der Magenverdauung ist noch nicht genügend freie Salzsäure vorhanden, um die Peptonisation zu bewirken, daher man mit einem gewissen Recht die Magenverdauung eintheilen kann in eine erste Periode (1/4—3/4 Stunde dauernd und nur bei sehr eiweissreicher Nahrung bis in die 2. Stunde hinein sich erstreckend), wo der Stärkekleister durch die Nachwirkung des Speichels verzuckert wird, und eine zweite Periode, etwa 30 Minuten nach dem Eintritt der Speisen in den Magen beginnend, wo die freie HCl in einem Werthe von circa 0·1% auftritt, so dass die Eiweisskörper peptonisirt werden können.

Veränderungen der wichtigsten Nahrungsmittel im Magen. Der Mageninhalt stellt ein in Folge der Durchtränkung des Speisebreies mit dem Magensaft sauer reagirendes Gemisch von gelösten, mehr oder weniger angegriffenen, unverdauten oder im Magen unverdaulichen Stoffen vor. Da der Magensaft, wie oben geschildert, auf die Eiweiss- und Leimstoffe lösend und peptonisirend wirkt und ferner das Milchcasein zuerst gallertig, fein- oder grobflockig niederschlägt, um es weiterhin wieder zu lösen und zu peptonisiren, dagegen auf Amylaceen (von der eben betrachteten Nachwirkung des Speichels auf Stärkekleister abgesehen), Fette, Horngewebe (Epidermis, Nägel, Haare, Wolle), stärkere elastische Membranen, Cellulose, Nuclein und Schleimstoffe (Mucin) keiner Wirkung fähig ist, so ist es leicht verständlich, dass die Beschaffenheit des Speisebreies im Magen je nach der Art der Nahrung weiten Schwankungen unterliegt.

Untersucht man den Mageninhalt nach Aufnahme von rohem Fleisch mikroskopisch, so sieht man das zwischen den Muskelfasern befindliche Bindegewebe unter der Einwirkung der Salzsäure aufgequollen und weiterhin sich lösend; es werden so die einzelnen Muskelprimitivbündel von einander getrennt, dann zerfällt die Muskelfaser der Quere nach in transversale Scheiben, BOWMANN's discs oder Muskelscheiben, weiter werden auch diese und schliesslich die ganze Muskelfaser aufgelöst, doch treten immer grosse Mengen mehr oder weniger angegriffener Fasern in den Dünndarm über. Das Fett des Fleisches schwimmt nach Auflösung der dasselbe umschliessenden Zellwandungen in grösseren Tropfen auf dem verflüssigten Mageninhalt. Wird Fleisch küchengerecht behandelt, gesotten oder gebraten, so dass dadurch das intermusculäre Bindegewebe gelockert und in Leim übergeführt wird, so erfolgt die Auflösung durch den Magensaft schneller. Um Fleisch leicht auflösbar zu machen, muss man es in möglichst grosser Oberfläche dem Magensafte darbieten, d. h. als fein zerhacktes oder gewiegtes Fleisch.

Von dem in Form von Fettgewebe (Speck) eingeführten Fett werden durch den Magensaft die Wandungen der Fettzellen aufgelöst, so dass nunmehr das aus den Zellen frei gewordene Fett zu grossen Tropfen zusammenfliesst.

Von dem im Fleisch enthaltenen Blut werden zunächst die rothen Blutscheiben aufgelöst, der Blutfarbstoff, das Hämoglobin unter braunrother Verfärbung in Hämatin und Globulin gespalten und letzteres weiterhin peptonisirt; das Protoplasma der weissen Blutzellen wird bis auf die Kernsubstanz, das Nuclein, gleichfalls aufgelöst; von den Albuminstoffen des Blutplasmas unterliegt das Fibrin am leichtesten der lösenden Wirkung des Magensaftes.

Die Verdauung von Eiern im Magen betrifft hauptsächlich die Albuminstoffe derselben, das Eierweiss (vorherrschend Albumin, wenig Globulin) und das Dottereiweiss, das Vitellin. Beide gehen, wenn sie im flüssigen Zustande (rohe und weiche Eier) eingeführt werden, langsam in Acidalbumin, Albumose und Pepton über. Das geronnene Eiweiss hartgesottener Eier wird langsam gelöst, wenn es in grösseren compacten Stücken eingeführt wird, schneller, wenn es dem Magensaft in feinen Flocken dargeboten wird, indem man das flüssige Eierweiss in heisses Wasser eintropfen lässt (sogenannter Einlauf).

Bei Milchgenuss gerinnt zunächst durch Labwirkung das Casein, und zwar bildet Kuhmilch hier derbe grobe Coagula, während aus der Frauenmilch das Casein feinflockig ausfällt. Weiterhin werden die Coagula durch die vereinte Wirkung des Pepsins und der Salzsäure mehr oder weniger vollständig gelöst und in Acidalbumin, Albumose (Caseose), Pepton übergeführt. Die mitniedergerissenen und vom Caseingerinnsel eingeschlossenen Fettkügelchen fliessen dann zu grösseren Fetttropfen zusammen. Das Casein der Frauenmilch wird vom Magensaft leicht und fast vollständig gelöst, während von den derben Coagulis der Kuhmilch etwa $^1/_4$ ungelöst bleibt, so dass ein mehr oder weniger grosser Antheil von Caseinklümpchen, die Fettkügelchen im Gerinnsel einschliessend, in den Dünndarm übertritt.

Bei Ernährung mit technisch oder küchengemäss zubereiteten Vegetabilien, bei denen durch mechanische oder chemische Agentien (Zermahlen, Kochen mit Wasser) die Cellulosekapseln der pflanzlichen Zellen grösstentheils gesprengt sind und der hauptsächlich aus (in Stärkekleister übergeführtem) Amylum und Pflanzeneiweiss bestehende Zellinhalt freigelegt ist, so bei Genuss von Brod, Mehlspeisen, gekochten Hülsenfrüchten, Kartoffeln und grünen Gemüsen, wird das Eiweiss zum Theil in Albumose und Pepton übergeführt, das Amylum kaum verändert, die Amylumkügelchen zeigen nur ein deutlicheres Hervortreten ihrer concentrischen Schichtung; die pflanzlichen Gewebe selbst bleiben, ebenso das Blattgrün, das Chlorophyll, vom Magensaft unangegriffen.

Endlich finden sich im Mageninhalte schon in der Norm S p r o s s p i l z e, besonders Hefezellen, und S p a l t p i l z e, darunter die Bacterien der Milchsäure- und Buttersäuregährung, welche gegen Magensalzsäure resistenter zu sein scheinen; alle diese Lebewesen sind mit der Nahrung und der verschluckten Luft hineingelangt. Sehr häufig wird auch ein anderer pflanzlicher Parasit darin angetroffen, die *Sarcina ventriculi,* zuerst von GOODSIR gefunden, aus cubischen Zellen bestehend, zumeist in Haufen von 8, 16 u. s. w., die regelmässig in Päckchen oder Baumwollenballen angeordnet sind; er scheint unschädlich zu sein, wenigstens ist keine Gährung bekannt, die durch ihn angeregt würde (vergl. Bd. XVII, pag. 311).

Ausser dem theils breiigen, theils flüssigen Inhalt finden sich im Magen constant geringe Mengen von G a s e n, herrührend von der mit dem Speichel verschluckten Luft und von der durch die Magensäure aus dem an Kohlensäure und kohlensauren Salzen reichen Speichel ausgetriebenen Kohlensäure. So fand PLANER im Magen menschlicher Leichen 21—34% CO_2 neben 40—72% N und Spuren von O; offenbar wird der grösste Theil des O vom venösen Blute der Magenschleimhaut gebunden, während eine entsprechende CO_2-Menge aus dem Blute

in die Magenhöhle abdunstet, bis die CO_2-Spannung in den Magengasen der CO_2-Spannung des Blutes das Gleichgewicht hält. Die freie Säure des Magensaftes hemmt die mit Entwicklung von Wasserstoff verbundene Buttersäuregährung der Kohlehydrate, die jedesmal reichlich zu Stande kommt, sobald es an freier Säure fehlt; doch finden sich auch schon in der Norm, besonders bei stärkemehlreicher Kost, kleine Mengen von freiem H. Die Gase im Magen eines Hingerichteten fand TAPPEINER aus 9·2% O, 74·3% N, 0·1% H und 16·4% CO_2 bestehend.

Während der Speisebrei im Magen der Einwirkung des Magensaftes unterliegt, tritt, wie schon erwähnt, von Zeit zu Zeit ein Bruchtheil des verflüssigten Chymus unter Eröffnung des Pylorus in das Duodenum über; ein anderer Theil unterliegt der Resorption oder Aufsaugung, d. h. tritt durch die Schleimhaut hindurch in das Blut, beziehungsweise die Lymphe über (vergl. Bd. XVI, pag. 588). Aus dem Magen, dessen Pylorus zuvor unterbunden oder unwegsam gemacht ist, verschwinden beträchtliche Mengen von eingespritztem Wasser, Salz- und Zuckerlösungen in kurzer Zeit, wie dies neuere Versuche von TAPPEINER und v. ANREP beweisen; wie gross aber der Antheil der Nährstoffe ist, welcher unter normalen Verhältnissen, d. h. bei wegsamem Pylorus aus dem Magen durch Resorption verschwindet, darüber ist Sicheres nicht auszusagen. Auch bei unterbundenem Pylorus konnte COLIN Hunde, Katzen etc. durch Einspritzen von Strychninsalzen vergiften. Dass Albumosen und Peptone auch schon im Magen zur Resorption gelangen, ist deshalb sehr wahrscheinlich, weil bei Eiweissverdauung im Mageninhalt, gleichviel zu welcher Zeit man untersucht, Peptone kaum je reichlich, vielmehr stets annähernd in denselben Mengen sich finden. FR. HOFMEISTER hat es zu hoher Wahrscheinlichkeit erhoben, dass von der Magenschleimhaut Peptone nicht nur resorbirt, sondern schon in den resorbirenden Zellen der Magenschleimhaut in Eiweiss rückverwandelt werden.

Literatur. Die grundlegenden Arbeiten und Darstellungen, in denen sich zugleich die übrige Literatur angegeben findet, sind folgende: Bidder und Schmidt, Verdauungssäfte und Stoffwechsel. 1852, pag. 44 ff. — Heidenhain in L. Hermann's Handb. der Physiol. V, 1. Th., pag. 91 ff. (Literatur bis 1880). — Maly, Ebenda. V, 2. Th., pag. 37 ff. (Literatur der Verdauungschemie bis 1878). — 1879. Grützner, Archiv für die ges. Physiol. XX, pag. 395 (Fermente). Heidenhain, Ebenda. XIX, pag. 148 (Fundusdrüsen). — 1880. Uffelmann, Deutsches Archiv für klin. Med. XXIII, pag. 431 (Nachweis freier Säure; Versuche an Gastrotomirten.) Cash, Archiv für Physiol., pag. 323 (Fettspaltung). Mays, Unters. des physiol. Instit. zu Heidelberg. III, pag. 378 (Wirkung von Pepsin und Trypsin auf einander). E. Salkowski, Virchow's Archiv. LXXXI, pag. 552 (Hemialbumose, Pepton). Kossel, Archiv für die ges. Physiol. XXI, pag. 179 (Peptone). — 1881. Tappeiner, Zeitschr. für Biolog. XVI, pag. 497; v. Anrep, Archiv für Physiol., pag. 504 (Resorption im Magen). F. Falk, Virchow's Archiv. LXXXIV, pag. 119 (Verhalten des Magensaftes gegen Emulsin und Ptyalin). Ogata, Archiv für Physiol., pag. 515 (Fettspaltung im Magen). — 1882. Seemann, Zeitschr. für klin. Med. V, pag. 272 (Salzsäure). C. A. Ewald, Virchow's Archiv. XC, pag. 333 (Milchsäure). Horbaczewski, Zeitschr. für physiol. Chem. VI, pag. 330 (Elastinverdauung). — 1883. Ogata, Archiv für Physiol., pag. 89 (Verdauung nach Ausschaltung des Magens). Jessen, Zeitschr. für Biolog. XIX, pag. 129 (Verdauungszeit für Fleisch und Milch in verschiedener Zubereitung). Jaworski, Ebenda, pag. 397 (Resorption der Mittelsalze im Magen). Bubnow, Zeitschr. für physiol. Chem. VII pag. 315 (Einfluss der Eisensalze auf künstliche Magenverdauung). — 1884. Schumburg, Virchow's Archiv. XCVII, pag. 260 (Labferment). Uffelmann, Zeitschr. für klin. Med. VIII, pag. 397 (Nachweis der Säuren). Meade Smith, Archiv für Physiol., pag. 481 (Resorption von Zucker und Eiweiss im Froschmagen). Kühne und Chittenden, Zeitschr. für Biolog. XX, pag. 11 (Albumosen). — 1885. Sundberg, Zeitschr. für physiol. Chem. IX, pag. 319; Schütz, Ebenda, pag. 577 (Pepsin). Ewald und Boas, Archiv für Physiol., pag. 346 und Virchow's Archiv. CI. pag. 325 (Milch- und Salzsäure). E. Frerichs, Med. Centralbl. Nr. 40 (Zeitliches Auftreten der Salzsäure). Reichmann, Zeitschr. für klin. Med. IX, pag. 565 (Milchverdauung). Klikowicz, Virchow's Archiv. CII, pag. 360 (Einfluss von Alkohol, Jod-, Bromsalzen. Eisensalzen, Salicylsäure auf Magenverdauung). Schütz, Prager med. Wochenschr. Nr. 20 (Einfluss von Alkohol und Salicylsäure). Hofmeister, Archiv für exper. Pathol. XIX, pag. 8 (Resorption und Regeneration der Peptone in der Magenschleimhaut) — 1886. Podwyssocki, Archiv für die ges. Physiol. XXXIX, pag. 62; Langley und Edkins, Journ. of physiol. VII, pag. 371 (Pepsinogen und Pepsin). Landwehr, Med. Centralbl. Nr. 19 (Entstehung der freien HCl). Cahn, Zeitschr. für physiol. Chem. X, pag. 522 (Fehlen der HCl im Cl-Hunger). Cahn und v. Mering, Deutsches Archiv für

klin. Med. XXXIX (Nachweis und Bestimmung der Magensäuren). Rothschild, Diss. Strassburg (HCl-Secretion bei reiner Eiweissnahrung). Kühne und Chittenden, Zeitschr. für Biolog. XXII, pag. 406 und 423; Neumeister, Ebenda. XXIII, pag. 381 und 402 (Peptone, Albumosen aus Globulin und Vitellin). Thierfelder, Zeitschr. für physiol. Chem. X, pag. 577 (Caseinpepton). Tappeiner, Arbeiten aus dem Münchener pathol. Instit. I, pag. 226 (Magengase). — 1887. Hasebröck, Zeitschr. für physiol. Chem. XI, pag. 348 (Primäre Entstehung von Globulin aus Fibrin). Cahn, Zeitschr. für klin. Med. XII, pag. 34 (HCl-Secretion bei Fleischgenuss). Boas, Ebenda, pag. 231 (Künstliche Fleischverdauung). Günzburg, Centralbl. für klin. Med. Nr. 40 (Vorzügliches Reagens auf freie HCl). Hirsch, Diss. Würzburg (HCl-Secretion bei Fleisch-, Eier- und gemischter Kost). — 1888. Sjöqvist, Zeitschr. für physiol. Chem. XIII, pag. 1 (Bestimmung freier Salzsäure im Magensaft). Schaeffer, Zeitschr. für klin. Med. XV, pag. 163 (Farbstoffreactionen auf HCl). Schreiber, Archiv für exper. Pathol. XXIV, pag. 365 und 378 (Magensaft im nüchternen und Hungerzustand). Rosin, Deutsche med. Wochenschr. Nr. 47 (Secret des nüchternen Magens). Rosenheim, Virchow's Archiv. CXI, pag. 114 (Magensäure bei Amylaceenkost). Kühne und Chittenden, Zeitschr. für Biolog. XXV, pag. 358; Chittenden und Hart, Ebenda, pag. 368 (Albumosen aus Myosin und Elastin). Klemperer und Scheuerlen, Zeitschr. für klin. Med. XV, pag. 370 (Fettspaltung). Segall, Diss. München (Zuckerresorption im Magen). H. Quincke, Archiv für exper. Pathol. XXV, pag. 369 (Beobachtungen an einer menschlichen Magenfistel). Sehrwald, Münchner med. Wochenschr. Nr. 44 und 45 (Selbstverdauung des Magens). — 1889. H. Leo, Med. Centralbl. Nr. 26 (Bestimmung der Gesammtsäure und der HCl durch Titriren). E. Pick, Prager med. Wochenschr. Nr. 18 (Magensecretion im nüchternen Zustande). Girard, Archiv. de physiol., pag. 36 und 595 (Ladung des Magens im Sinne Schiff's). Croce, Diss. Erlangen (Dauer des Aufenthaltes von Vegetabilien im Magen). F. O. Cohn, Zeitschr. für physiol. Chem. XIV, pag. 75 (Einwirkung des Magensaftes auf Essig- und Milchsäuregährung). Neumeister, Würzburger Sitzungsber. (Reines Pepsin bildet weder Leucin noch Tyrosin). Moritz, Deutsch. Archiv für klin. Med. XLIV, pag. 277 (Verdeckung der Magensalzsäure durch Eiweisskörper).

Darmverdauung.

Das in Folge der Durchtränkung mit dem Magensaft saure Gemisch der gelösten, ungelösten und mehr oder weniger veränderten Stoffe, welches als Chymus in das Duodenum übertritt, trifft sehr bald mit der Galle (Bd. VII, pag. 412) zusammen. In Folge der sauren Reaction wird zunächst aus den gallensauren Alkalien die schwer lösliche Glycocholsäure, ferner das Mucin ausgefällt, und damit fallen auch die in der Galle nur durch die gallensauren Alkalien in Lösung gehaltenen Stoffe, das Bilirubin und Cholestearin, nieder und bilden einen dicken, gelben, harzigen Niederschlag, welcher der Dünndarmschleimhaut anhaftet. Andererseits fällt die in Folge der sauren Reaction frei gewordene Taurocholsäure nach Maly und Emich die nicht peptonisirten Eiweisskörper, das coagulirbare Albumin und das Syntonin (Acidalbumin) quantitativ genau in Flocken aus; die Hemialbumose und die Peptone dagegen bleiben in Lösung. Gleichzeitig fällt damit das Pepsin aus, das wie alle Fermentstoffe die Eigenschaft besitzt, sich feinvertheilten Niederschlägen anderer Substanzen, welche in seinen Lösungen erzeugt werden, hartnäckig anzuhängen. Mit der Ausfällung des Pepsins hört dessen fernere Wirksamkeit auf, die Pepsinverdauung ist beendet. Dieser Umstand ist deshalb von Bedeutung, weil nach Kühne und Mays Pepsin in saurer Lösung die Wirkung des Pancreasferments, des Trypsins (vergl. Bauchspeichel, Bd. II, pag. 420) aufhebt, das Trypsin sozusagen verdaut. Von diesem Momente ab beginnt die Trypsinverdauung, welche auch in schwach sauren Lösungen vor sich geht. Die saure Reaction des Gemisches von Chymus und Galle geht auf dem Wege vom Duodenum bis zum Ileum in Folge der Sättigung der freien Säure durch das kohlensaure Alkali des zuströmenden Bauchspeichels und Darmsaftes Bd. V, pag. 98 in die neutrale und weiterhin in die alkalische über. Sobald die Reaction alkalisch wird, löst sich der harzige Galleniederschlag allmälig wieder, auch das niedergeschlagene, etwa noch vorhandene Pepsin geht wieder in Lösung, aber, obwohl nun gelöst, kann es doch seine Wirksamkeit nicht mehr entfalten, noch die Trypsinverdauung beeinträchtigen, fehlt es doch an freier Säure, die zur Wirksamkeit des Pepsins unbedingt erforderlich ist.

Die eben geschilderte Wirkung der Galle auf den Chymus: Bildung eines der Darmschleimhaut anhaftenden harzigen Niederschlages, Sistirung der Pepsin-

verdauung, Verhütung der Vernichtung des Trypsins und damit der Störung der pancreatischen Eiweissverdauung haben neuerdings besonders HAMMARSTEN und KÜHNE für sehr bedeutungsvoll erachtet und daraus einen Theil der bei Ableitung der Galle vom Darm, also bei Gallenfistelthieren, auftretenden Störungen zurückgeführt. Allein mit Unrecht. Einmal sieht man bei Gallenfistelthieren nach C. VOIT und RÖHMANN durchaus keine Störung der Eiweissverdauung eintreten, insofern das genossene Eiweiss gleich gut ausgenützt wird, wie vor Anlegung der Gallenfistel, andererseits nützen auch nach Resection des Magens, wie im Versuche von CZERNY, oder bei Einführung der Nahrung, mit Umgehung des Magens, direct in das Duodenum, wie in dem Versuche von LUDWIG und OGATA (vergl. oben unter Magenverdauung) Hunde das Eiweiss fast genau so gut aus, als wenn das Eiweiss zuvor der Magenverdauung unterlegen ist. Es kann also die geschilderte Wirkung des Chymus auf die Galle fortfallen, ohne dass dadurch sichtbare Nachtheile hervorgerufen werden.

Der Chymus zeigt im Anfang des Dünndarms an verschiedenen Stellen und in verschiedenen Schichten eine wechselnde Reaction: zuerst überall sauer, wird er allmälig in den der Darmwand anliegenden Partien, welche stetig von dem stark alkalischen Darmsaft bespült werden, neutral, weiterhin auch alkalisch, während die innersten, der Mitte des Darmlumen nächsten Schichten noch saure Reaction darbieten können, bis schliesslich in allen Schichten des Speisebreies neutrale bis alkalische Reaction nachweisbar ist. Bei den Carnivoren erhält sich bei reiner Fleischfütterung die saure Reaction des Darminhaltes auf lange Strecken des Dünndarms, meist findet man aber beim Hunde etwa 50 Cm. unterhalb des Pylorus wieder neutrale, seltener alkalische Reaction. Im Dünndarm finden dann diejenigen Veränderungen des Chymus statt, welche der Bauchspeichel herbeizuführen vermag: sowohl die gequollene Stärke als die rohe Stärke, soweit diese aus den Pflanzenzellen extrahirbar ist, wird in Dextrin und Zucker verwandelt, das noch unangegriffene Eiweiss geht in Peptone, weiterhin in Leucin und Tyrosin über, die Fette werden theilweise in Glycerin und freie Fettsäuren (Oel, Palmitin-, Stearinsäure) gespalten, die letzteren zum Theil von dem kohlensauren Alkali des Bauchspeichels und des Darmsaftes zu Seifen gebunden und von dieser Seifenlösung werden nach J. MUNK die übrigen freien Fettsäuren, sowie das noch ungespaltene Fett zu feinsten Tröpfchen vertheilt, emulgirt; endlich kann der Rohrzucker der Nahrung durch den Darmsaft invertirt, d. h. in Traubenzucker umgewandelt werden. So wird ein grosser Theil der bisher noch unangegriffenen Nährstoffe des Chymus in lösliche, beziehungsweise zum Uebergang in die Körpersäfte geeignete feinste Tröpfchenform übergeführt.

Die Beschaffenheit des Dünndarmchymus beim Menschen anlangend, liegen Erfahrungen von Dünndarmfisteln oder von Fällen eines im Bereiche des Dünndarms angelegten *Anus praeternaturalis* vor. W. BUSCH fand den Chymus des Dünndarms bald sauer, bald alkalisch, am häufigsten neutral reagiren. Den Chymus, welcher aus einem etwa 30 Cm. oberhalb der BAUHIN'schen Klappe angelegten widernatürlichen After gewonnen wurde, fand LOSSNITZER nach Genuss von Milch, Brod, Mehlsuppe und wenig Fleisch flockig, hellgelb, trübe, von saurer Reaction und einem an Fettsäuren erinnernden Geruch; der Chymus besass in Folge Beimischung von Bauchspeichel die Fähigkeit, Stärke energisch in Zucker umzuwandeln. C. A. EWALD fand das Fistelsecret bei einem widernatürlichen After im Bereiche des Dünndarms von verschiedener Consistenz, graubrauner bis fast hellgoldgelber gallertartiger Färbung, von schwach saurer oder neutraler Reaction. Es enthielt neben Residuen der aufgenommenen Nahrung viel Gallenfarbstoff, gelöstes Eiweiss und Pepton, löste Fibrin unter Peptonbildung, bildete aus Amylum reichlich Zucker und emulgirte Fett, offenbar infolge Beimengung von Bauchspeichel, dagegen liessen sich Fäulnissproducte (s. später) darin nicht nachweisen, zum Beweise, dass im Dünndarm eine eigentliche Eiweissfäulniss noch nicht stattzuhaben braucht.

Während der Chymus im Dünndarm chemischen Veränderungen unterliegt, wird er durch peristaltische Bewegungen der glatten Muskelfasern der Darmwand in der Richtung vom Pylorus zum After langsam und allmälig fortbewegt. Daneben aber verschwindet, wie dies schon im Magen der Fall ist, ein Theil der in Lösung gegangenen Stoffe aus dem Darmrohr; er tritt durch die Darmwand hindurch in die Körpersäfte über. Es nimmt also die Menge des Chymus auf dem Wege vom oberen zum unteren Darmende hin successive und allmälig ab. Bei den Carnivoren und beim Menschen scheint in dieser Hinsicht ein eigenthümliches Verhältniss, wenigstens in der Norm, zu bestehen. Denn gleichviel zu welcher Zeit der Verdauung man einen reichlich gefütterten Hund untersuchen mag, niemals findet man seinen Dünndarm mit Inhalt prall gefüllt; auch auf der Höhe der Verdauung zwischen der 3. und 10. Stunde nach der Futteraufnahme, zu einer Zeit, wo schon die Resorption lebhaft in Gang ist, findet man keinen wesentlichen, das Darmrohr erfüllenden Inhalt, nur einen gallig gefärbten zähen, der Wandung anhaftenden Belag. Der Dünndarm erscheint daher nicht als ein gefülltes Rohr, sondern als ein mehr oder weniger abgeplatteter Cylinder. Es macht dies den Eindruck, als ob hier eine Regulationsvorrichtung eigenthümlicher Art bestände, in Folge deren nur so viel aus dem Magen in den Darm geworfen wird, als dieser verarbeiten und durch seine Wand hindurchtreten lassen kann, daher niemals ein beträchtlicher Inhalt das Lumen des Darmrohrs erfüllt. Wodurch diese Regulation bewirkt wird, steht dahin. Auch beim Menschen trifft man fast die ersten Zweidrittel des Dünndarms, vom harzigen Wandbelag abgesehen, meist leer an, daher diese, dem Duodenum sich unmittelbar anschliessende mittlere Hälfte des Dünndarms den Namen Jejunum oder Leerdarm erhalten hat.

Gährungsprocesse im Darm. Je weiter der Speisebrei im Dünndarm abwärts nach dem Dickdarm zu rückt, desto mehr gehen die eigentlichen Verdauungsvorgänge in Gährungs- und Fäulnissprocesse über, und zwar trifft hier im Allgemeinen die Regel zu, dass diese Processe bei den Carnivoren nur in geringem Umfang, reichlicher schon bei den Omnivoren, in sehr grosser Extensität bei den Herbivoren ablaufen. Die durch niedere Organismen repräsentirten Gährungserreger (organisirte Fermente, vergl. Bd. VII, pag. 122 ff.) entstammen von aussen; sie sind mit der Nahrung, beziehungsweise mit der verschluckten Luft in den Darm eingeführt, finden sich daher auch nicht im Darm des Fötus bis zur Geburt. Der Hauptsitz dieser Gährungen ist vielleicht schon der unterste Theil des Ileum, sicher der aufsteigende und quere Abschnitt des Dickdarms. Die durch die Spaltpilze im Darm angeregten und unterhaltenen Fäulniss- und Gährungsprocesse werden begünstigt durch einen reichlichen Wassergehalt, alkalische Reaction des Gemisches, Gegenwart des Bauchspeichels, Abwesenheit von Sauerstoff, beziehungsweise Luft, alles Momente, welche der Darm der Omnivoren und des Menschen darbietet. Wie für alle Fermentationen ist eine hohe Temperatur (rund 40° C.), wie sie sich im Darm vorfindet, ein weiteres begünstigendes Moment. Soweit also die im Speisebrei enthaltenen Stoffe noch nicht gelöst und aus der Darmhöhle verschwunden sind, unterliegen sie nunmehr Gährungsprocessen.

Bei der Fäulniss der Eiweisse durch Spaltpilze (vergl. Bd. VII, pag. 70) entstehen im Darm, wie ausserhalb des Körpers, ausser Leucin, Tyrosin, Essig-, Butter-, Valerian-, Bernstein- und Milchsäure, sowie Ammoniak, Kohlensäure, Schwefelwasserstoff und Wasserstoff nach den Untersuchungen von NENCKI, SALKOWSKI, BAUMANN, BRIEGER u. A. Phenol, resp. Kresol, Indol, Scatol, beziehungsweise Scatolcarbonsäure, Phenylessigsäure, Phenylpropionsäure (Hydrozimmtsäure), Hydroparacumarsäure und Paroxyphenylessigsäure, sämmtlich Körper der aromatischen Reihe, deren Bildung durch die Fäulniss um so merkwürdiger ist, als diese Substanzen schon in geringen Mengen fäulnisswidrig, antiseptisch wirken. Sind diese aromatischen Substanzen bis zu einer gewissen Menge gebildet, so wird durch deren antiseptische Wirkung die weitere Fäulniss verzögert, beziehungsweise

ganz zum Stillstand gebracht. Das Nähere über diese bei der Fäulniss gebildeten Stoffe ist in den die letzteren besprechenden Artikeln zu finden.

Alles, was von den Amylaceen der Nahrung bis dahin nicht gelöst und aus dem Darm verschwunden ist, kann gleichfalls der Gährung unterliegen, und zwar entstehen bei der Gährung der Kohlehydrate (durch den *Bacillus acidi lactici, butyricus, subtilis)* vorzugsweise Milchsäure $C_3H_6O_3$ und fette Säuren theils flüchtiger, theils fester Art. So treten bei der Fäulniss der Kohlehydrate nach HOPPE-SEYLER auf: Ameisensäure CH_2O_2, Essigsäure $C_2H_4O_2$, Propionsäure $C_3H_6O_2$, Buttersäure $C_4H_8O_2$, Capronsäure $C_6H_{12}O_2$ und auch höher constituirte feste Fettsäuren. Ein Theil dieser Säuren bleibt in dem Fäulnissgemisch nur vorübergehend bestehen, so zerfällt Ameisensäure in Kohlensäure und Wasserstoff, Essigsäure, wenn auch schwerer, in Kohlensäure und Grubengas. Längere Zeit erhalten sich die höher constituirten Fettsäuren unzersetzt. Bei der Buttersäuregährung der Kohlehydrate wird Kohlensäure und Wasserstoff frei.

Die Fette, soweit sie nicht aus dem Darmrohr verschwunden sind, zerfallen durch (noch unbekannte) Bacterien (wie durch den Bauchspeichel) in ihre Paarlinge: feste Fettsäuren und Glycerin, von denen die ersteren nicht weiter angegriffen werden, während das Glycerin, wie es scheint, analoge Umsetzungen wie die Kohlehydrate erleidet. Doch steht nach NENCKI und FR. MÜLLER diese durch Bacterien bewirkte Fettspaltung an In- und Extensität derjenigen durch den Bauchspeichel weit nach. Residuen der Fettsäuren, soweit sie nicht durch die Darmschleimhaut in den Körper übergetreten sind, verbinden sich mit den im Darm vorhandenen Erden zu Kalk- und Magnesiaseifen, die sich denn auch zumeist im Koth vorfinden.

Endlich ist hier noch der Cellulosegährung zu gedenken. Junge, noch nicht verholzte Cellulose der grünen Gemüse wird auch im Darm des Menschen nach WEISKE und v. KNIERIEM zum Theil verdaut. Nun greift aber keiner der Verdauungssäfte, selbst bei tagelanger Digestion und 40° C., die Cellulose an. Versuche von HOPPE-SEYLER und POPOFF haben nun gezeigt, dass bei der Fäulniss von Cellulose reichliche Mengen von Kohlensäure und Sumpfgas (Grubengas, CH_4) gebildet werden; das Gleiche hat TAPPEINER für die Fäulniss mit Darminhalt dargethan, nur sollen daneben noch flüchtige Fettsäuren (Essig- und Buttersäure) entstehen. Dagegen hält auf Grund seiner Untersuchungen HOPPE-SEYLER dafür, dass bei der Cellulosegährung zunächst ein zuckerartiger Stoff entsteht und dieser weiterhin in gleiche Volumina CO_2 und CH_4 zerfällt, dass aber flüchtige Säuren dabei nicht frei werden.

Bemerkenswerth sind auch die hier stattfindenden Reductionsvorgänge (vergl. Bd. XVI, pag. 498). Der bei der Eiweissfäulniss und der Buttersäuregährung der Kohlehydrate frei werdende Wasserstoff wirkt in statu nascenti kräftig reducirend; in Folge davon werden die letzten Reste vom Sauerstoff der verschluckten Luft in Wasser verwandelt, im Chymus vorkommende Sulfate zu Sulfiden ($FeSO_4$ zu FeS), Oxyde zu Oxydulen (Fe_2O_3 zu FeO) reducirt. Der bei der Eiweissfäulniss frei werdende Schwefelwasserstoff setzt Metallsalze in die entsprechenden Sulfide um, so Quecksilbersalze, z. B. Calomel Hg_2Cl_2 zu Schwefelquecksilber HgS.

Weder durch die in den Darm ergossenen Verdauungssäfte, noch durch die Fäulniss- und Gährungsvorgänge werden, wie es scheint, angegriffen: die Mucine (Schleimstoffe des Speichels, der Galle, des Darmsaftes und Darmschleimes, vergl. Bd. XVII, pag. 571) und die Nucleine, die Hauptbestandtheile der Zellkerne (vergl. Bd. XIV, pag. 434), welche sich sowohl in der eingeführten Nahrung, wie in den Verdauungssäften, beziehungsweise den sich abstossenden Darmepithelien finden. Dagegen werden die Lecithine, die steten Begleiter des Fettes und sich in Spuren in allen Zellen findend (Bd. XI, pag. 665), durch den Bauchspeichel wie die Fäulniss in Neurin (Cholin), Glycerinphosphorsäure und feste Fettsäure gespalten.

Bei der Mannigfaltigkeit, in der die Fäulniss- und Gährungsprocesse neben einander ablaufen können, ist leicht verständlich, dass die Reaction des Darm-

inhaltes an verschiedenen Stellen sich verschieden erweist. Häufig in der Nähe der Darmwand alkalisch, zeigt der Darminhalt in der Mitte saure Reaction, insbesondere tritt diese im Dickdarm nach einer an Amylaceen reichen Nahrung auf; es ist dies nach dem bei der Gährung der Kohlehydrate Angeführten wohl begreiflich.

Je weiter der Inhalt nach abwärts rückt, desto mehr Wasser verschwindet aus ihm, desto fester wird der Darminhalt, und damit wird den Gährungs- und Fäulnissprocessen eine der für ihr Zustandekommen wirksamsten Bedingungen mehr und mehr entzogen. Im Dickdarm erfolgen die peristaltischen Bewegungen langsam, so dass der mehr und mehr eingedickte Inhalt in den durch die halbmondförmigen Scheimhautfalten gebildeten zelligen Ausbuchtungen, den sogenannten Haustra coli, eine Zeit lang liegen bleibt und nur ganz allmälig weiter abwärts rückt.

Wirkung und Schicksale der Galle im Darm. Auf Eiweissstoffe wirkt die Galle gar nicht, auf Stärkekleister nur wenig ein. Dagegen befördert die Galle die Emulgirung der Fette, indem sich ihre Alkalisalze mit den durch den Bauchspeichel aus den Fetten abgespaltenen Fettsäuren zu Seifen verbinden, auch emulgirt die Galle selbst Fette und freie Fettsäuren, wenn auch schlechter als der Bauchspeichel. Auch ist in Anschlag zu bringen, dass bei Gegenwart von Galle nach NENCKI die Fettspaltung durch den Bauchspeichel 2—3mal so reichlich erfolgt als ohne Galle. Die Bedeutung der Galle für die Neutralisirung des sauren Chymus und die durch Ausfällung des Pepsins nunmehr ermöglichte Trypsinverdauung ist oben erörtert worden. Hat man einem Hunde, nach vorgängiger Absperrung des *Duct. choledochus* vom Darm, eine Gallenblasenfistel angelegt, so dass sich die Galle nur nach aussen und keine Spur davon in den Darm entleert, so beobachtet man, vorausgesetzt, dass der Hund sonst bei gutem Befinden und Appetit ist, starke Gasentwicklung im Darm und erschwerten Stuhl; die Excremente werden Mangels des Gallenfarbstoffs im Darm „acholisch“ grauweiss, thonfarben, sehr hart und entwickeln einen penetranten Geruch. Aehnliches beobachtet man, wenn Menschen in Folge vorübergehender Störung des Gallenergusses in die Darmhöhle gelbsüchtig, icterisch werden. Ausschluss der Galle vom Darm übt also die Wirkung aus, dass die Contenta den Darm langsamer passiren; es scheint demnach die Galle die Peristaltik des Darms zu beschleunigen und ferner das Ueberhandnehmen der Fäulnissprocesse über ein gewisses Maass hinaus zu beschränken. Da indess die Galle selbst leicht fault, so dürfte die Verzögerung der Fäulniss zumeist darauf zurückzuführen sein, dass in Folge der durch die Galle angeregten Darmperistaltik die Contenta schneller den Darm passiren, so dass sich nicht eine so starke Fäulniss entwickeln kann, als wenn sie längere Zeit im Darm verweilen. SCHWANN, dem zuerst (1844) die Anlegung einer permanenten Gallenfistel an zwei Hunden gelungen ist, sah seine Fistelhunde im Laufe von etwa 6 Wochen unter den Erscheinungen allgemeiner Erschöpfung (Marasmus) zu Grunde gehen, nicht anders als wenn sie verhungert wären, und glaubte daraus schliessen zu dürfen, dass die Galle für die Verdauung absolut nothwendig sei. BLONDLOT hat indess alsbald gezeigt, dass Gallenfistelhunde Jahre lang am Leben erhalten werden können, nur muss man ihnen grössere Futtermengen verabreichen, als für sonst unversehrte Hunde von gleichem Körpergewicht erforderlich ist. In Folge des Ergusses der Galle nach aussen (pro Kgrm. Hund in 24 Stunden etwa 20 Grm. Galle mit 1 Grm. fester Stoffe) erleiden die Thiere mit Gallenfistel einen geringfügigen Verlust an Körpersubstanz. Erfolgt auch die Aufnahme des Eiweiss und der Kohlehydrate der Nahrung vom Darm in die Säfte bei Gallenfistelthieren in genau demselben Umfange wie bei normalen, so tritt doch, wie schon BIDDER und SCHMIDT dargethan haben, nach Anlegung der Gallenfistel vom Fett der Nahrung erheblich weniger in die Säfte über als vorher, nach C. VOIT und RÖHMANN beim Hunde, nach

FR. MÜLLER auch beim Menschen höchstens 40—50%, nach J. MUNK*) bei mässigen Fettmengen (4 Grm. pro Kilo Thier) bis zu 70% vom eingeführten Fett, daher auch der Koth von Gallenfistelthieren entsprechend reicher an Fett, besonders an den im Darm aus dem Fett abgespaltenen Fettsäuren ist. Demnach spielt die Galle bei dem Uebertritt der Fette aus der Darmhöhle in die Körpersäfte eine wesentliche Rolle (vergl. Resorption, Bd. XVI, pag. 591).

Die in den Darm ergossene Galle unterliegt im weiteren Verlauf ebenfalls der Fäulniss, die Gallensäuren werden in ihre Paarlinge zerlegt, und zwar die Taurocholsäure schneller als die schwerer spaltbare Glycocholsäure, das so frei gewordene Taurin und Glycocoll tritt aus dem Darm höchst wahrscheinlich wieder in den Körper zurück, während die Cholalsäure zum Theil durch weitere Zerlegung unter Wasserabspaltung in Dyslysin (vergl. Bd. VII, pag. 415) zerfällt. Das Bilirubin der Galle wird durch den bei der Fäulniss im Darm frei werdenden Wasserstoff zu Hydrobilirubin oder Urobilin (s. dieses) reducirt, das die GMELIN'sche Gallenfarbstoffreaction nicht mehr giebt, und tritt als solches zum Theil mit den Fäces heraus, zum Theil wird es resorbirt und erscheint dann im Harn wieder. Indess wird nur ein Theil der Säuren und des Farbstoffes der Galle mit den Fäces nach aussen geschafft, ein bei weitem grösserer, beim Hunde nach BIDDER und SCHMIDT etwa 7/8 der überhaupt gebildeten Gallensäuren, tritt aus der Darmhöhle wieder in das Blut zurück und gelangt von Neuem in der Leber zur Ausscheidung, so dass demnach ein beständiger Gallenkreislauf, ein „intermediärer Gallenkreislauf" von der Leber nach der Darmhöhle und aus dieser durch die Pfortaderwurzeln zur Leber wieder zurück, statthat.

Darmgase. Ausser dem Chymus enthält der Darm constant Gase. Beim Menschen fand PLANER schon in den Dünndarmgasen Spuren von Schwefelwasserstoff, der Eiweissfäulniss entstammend, im Dickdarm mehr davon, ferner Grubengas CH_4, besonders reichlich bei Ernährung mit Hülsenfrüchten, von der Cellulosegährung herrührend. Nach HASEBROEK kann auch das aus dem Lecithin durch Bauchspeichel und Fäulniss abgespaltene Cholin bei der Gährung im Darm Sumpfgas bilden. Ausserdem enthalten die Darmgase Stickstoff, Residuen vom N der verschluckten Luft, während der Sauerstoff der Luft nicht mehr anzutreffen ist, indem dieser durch den bei der Eiweissfäulniss frei werdenden Wasserstoff und Schwefelwasserstoff zu Wasser oxydirt wird. Die mehr oder weniger reichlich vorhandene Kohlensäure entstammt theils der Eiweissfäulniss, theils, ebenso wie ein Theil des Wasserstoffs, der Buttersäuregährung der Kohlehydrate, beziehungsweise der Cellulosegährung, theils ist sie bei der Neutralisation des sauren Chymus durch das kohlensaure Alkali des Darmsaftes (und Bauchspeichels) frei geworden.

In der Leiche eines Hingerichteten fand TAPPEINER die Darmgase wie folgt zusammengesetzt:

In 100 Thl.	Ileum	Dickdarm	Mastdarm	In 100 Thl.	Ileum	Dickdarm	Mastdarm
O	} 67·7	—	—	CH_4 . . .	—	0·1	0·9
N		7·5	62·7	CO_2 . . .	28·4	91·9	36·4
H	3·9	0·5	—				

Die im Dickdarm zurückgehaltenen Gase können auf dem Wege der Diffusion in's Blut übertreten, am ehesten CO_2 und H_2S, deren Absorptionscoëfficient sehr hoch ist, und so in der Ausathmungsluft erscheinen, wie dies TACKE auch für den Wasserstoff und das Sumpfgas nachgewiesen hat; zum Theil werden sie direct per anum ausgestossen.

*) Noch nicht publicirt.

Die aus dem After entweichenden Darmgase fand E. RUGE in 100 Vol. zusammengesetzt:

Nahrung	CO_2	H	CH_4	N	H_2S
Milch	9 Vol.-%	54	—	37	Spuren
Fleisch	14	2	28	56	„
Hülsenfrüchte .	29	3	49	19	„

Bildung des Kothes. Je weiter der Darminhalt im Dickdarm nach abwärts gleitet, desto mehr verschwindet von den durch die Verdauungssäfte gelösten oder emulgirten Stoffen durch die Darmwand hindurch in das Blut und die Lymphe. Es wird also im Dickdarm der Darminhalt mehr und mehr eingedickt und geformt, d. h. zu cylindrischen Ballen umgebildet, welche dem Lumen des Dickdarms entsprechen. Die unverdauten Residuen der Nahrung und Alles, was von den in die Darmhöhle ergossenen Verdauungssäften nicht wieder in den Körper zurückgetreten ist, bilden den Koth, die Fäces oder Excremente, welche durch den After nach aussen gestossen werden. Gelangen die Fäces aus der Dickdarmflexur in den Mastdarm, so entsteht Drang zur Kothentleerung. Durch einen nervösen Act wird die Bauchpresse in Thätigkeit versetzt, es ziehen sich die Bauchmuskeln und das Zwerchfell gleichzeitig zusammen, das Zwerchfell steigt nach abwärts und durch den Druck der Bauchpresse auf den Mastdarminhalt werden die Kothmassen nach unten gedrängt. Es verkürzt sich auch gleichzeitig der *M. levator ani*, welcher die Beckenhöhle nach unten abschliesst, und streift dadurch gewissermassen den Mastdarm über die nach unten gepressten Kothmassen in die Höhe.

Ueber die Menge, Beschaffenheit und Zusammensetzung des Kothes vergl. Fäces, Bd. VII, pag. 62 ff.

Rückblick auf die Verdauung und deren Gesammtleistung. Nachdem wir die Verdauungsvorgänge in den einzelnen Abschnitten des Verdauungscanales kennen gelernt, verlohnt es schliesslich, die Gesammtleistung der hier in Betracht kommenden Apparate für die wichtigsten und verbreitetsten menschlichen Nährstoffe und Nahrungsmittel zu skizziren, also das festzustellen, was man früher „Verdaulichkeit" genannt hat, eine Bezeichnung, die besser durch „Ausnützung oder Verwerthung im Darm" ersetzt wird. Die Feststellung der Ausnützung beruht auf folgenden Versuchsprincipien. Kennt man die Menge und chemische Zusammensetzung der einem Versuchsmenschen mindestens 2 Tage lang gereichten Nahrungsmittel und bestimmt man ferner den auf diesen Zeitraum treffenden Koth, so ergiebt die Differenz in den einzelnen Bestandtheilen zwischen Nahrung und Koth die Menge und Zusammensetzung desjenigen Antheils der Nahrung, der aus der Darmhöhle verschwunden, d. h. verdaut und in die Leibessubstanz übergegangen ist. Indess sind solche Versuche mit mehr oder weniger grossen Fehlern behaftet, insofern das als Fäces Ausgestossene nicht nur aus dem Unlöslichen der Nahrung besteht, sondern noch Residuen der vom Körper gelieferten Verdauungssäfte, insbesondere der Galle, ferner des Darmschleimes und der Darmepithelien einschliesst.

Je geringer nun der Eiweiss- oder Fett- oder Aschegehalt der Nahrung ist, eine relativ um so grössere Quote bildet der von den Verdauungssäften und vom Darm selbst gelieferte, in den Koth übergehende Antheil, daher im Allgemeinen die absolute Ausnützung an einem Nährstoff um so schlechter erscheinen wird, je geringer der Gehalt der Speise an dem fraglichen Nährstoff ist. Dies und manches Andere, auf das einzugehen hier zu weit führen würde, lehrt, dass solche Versuche nur Näherungswerthe liefern können, die sich, zumal bei gehaltarmen Nahrungsmitteln, ziemlich weit von der Wirklichkeit entfernen dürften. Unsere Kenntnisse in dieser Hinsicht fussen, von vereinzelten Erfahrungen von J. RANKE, G. MAYER, FR. HOFMANN, MALFATTI, CAMERER, UFFELMANN, PRAUSSNITZ abgesehen, hauptsächlich auf den Versuchen RUBNER'S. Nachfolgende Tabelle

giebt einen ungefähren orientirenden Anhalt über die **Ausnützungsgrösse der Nahrungsmittel im Darm des Erwachsenen:**

Speise	Gewicht der Speise in Grm.		Ausgenützt in Procenten an					Beobachter
	frisch	trocken	Trockensubstanz	Eiweiss	Fett	Kohlehydrate	Asche	
Fleisch	884	367	95	97	95	—	82	Rubner
Eier	948	247	95	97	95	—	82	„
Milch	3075	392	91	90	94	100	51	„
„	3000	350	91	89	95	100	63	Praussnitz
„			91	99	95	100	51	Uffelmann
Milch und Käse	2490	420	94	96	97	100	74	Rubner
Weissbrod	860	753	95	78	—	99	93	„
Schwarzbrod	1360	765	85	68 (?)	—	89	64	„
Maccaroni	695	626	96	83	94	99	76	„
Mais	750	641	93	85	83	97	70	„
Mais und Käse	—	780	96	93	91	96	81	Malfatti
Reis	638	552	96	80	93	99	85	Rubner
Erbsenbrei	600	521	91	82	—	96	67	„
Erbsen, gequollen	—	836	86	72			64	Praussnitz
Kartoffeln	3078	879	91	68	96	92	84	Rubner
Kartoffelbrei	—	700	95	80				„
Wirsing	3830	406	85	82	94	85	81	„

Vom eingeführten **Eiweiss** werden im Darm des Menschen bei Fleisch- und Eierkost mindestens 97%, bei Milchkost 89—99%, bei Zusatz von Käse zur Milch 96% ausgenützt. Schlechter stellt es sich bei vegetabilischer Nahrung, deren Eiweiss bei Hülsenfrüchten zu 72%, bei Reis zu 80%, bei Weissbrod zu 78%, bei Schwarzbrod und Kartoffeln nur zu 68% verwerthet wird; besser, wenn Erbsen und Kartoffeln in Breiform genossen werden. Relativ gut ist die Ausnützung des Eiweiss im Mais und Maccaroni, 83 beziehungsweise 85%.

Die **Kohlehydrate** werden bei Cerealien und Leguminosen bis auf 3%, bei Kartoffeln bis auf 8%, bei Schwarzbrod bis auf 10% ausgenützt.

Die **Fette** werden zumeist bis auf 5% verwerthet.

Literatur. Bis 1878 findet sich die Literatur der Darmverdauung bei R. Maly in L. Hermann's Handb. der Physiol. V, 2. Th., pag. 218 ff. und pag. 236 ff. — Vergleiche ferner die Literatur der Artikel: Bauchspeichel, II, pag. 422; Darmsaft, V, pag. 99; Galle, VII, pag. 423; Chymus, IV, pag. 303; Fäulniss, VII, pag. 74; Ferment, Fermentationen, VII, pag. 124; Reduction, XVI, pag. 499; Fäces, VII, pag. 67. — 1879. C. A. Ewald, Virchow's Archiv. LXXV, pag. 409 (Dünndarmfistel beim Menschen). Demant, Ebenda, pag. 419 (Menschlicher Darmsaft). — 1880. Cash, Archiv für Physiol., pag. 323 (Fettspaltung im Darm). J. Munk, Virchow's Archiv. LXXX, pag. 10 (Emulgirung freier Fettsäuren von Alkali und Seifen). Spiro, Archiv für Physiol. Suppl., pag. 50 (Gallenbildung beim Hund). Herter, Zeitschr. für physiol. Chem. IV, pag. 160 (Menschlicher Bauchspeichel). — 1881. Langley, Journ. of physiol. III, Nr. 3 (Zerstörung von Fermenten im Darmcanal). Philipps, Diss. Amsterdam (im Darm geht Maltose in Traubenzucker über). — 1882. Vella, Moleschott's Unters. zur Naturlehre. XIII, pag. 40 (Darmfistel und Darmsaft). Duclaux, Compt. rend. XCIV, pag. 808 (Pancreasverdauung). Röhmann, Archiv für die ges. Physiol. XXIX, pag. 509 (Verdauung bei Gallenfistelhunden). C. Voit, Ueber die Bedeutung der Galle für die Aufnahme der Nahrungsstoffe. Festschrift. Falk, Archiv f. Physiol., pag. 187 (Einwirkung d. Verdauungssäfte auf Fermente). Tappeiner, Ber. der Deutsch. chem. Gesellsch. XV, pag. 999 (Cellulosegährung). — 1883. Klug und Korek, Archiv für Physiol., pag. 463 (Dickdarmdrüsen hauptsächlich Resorptionsorgane). Tappeiner, Zeitschr. für Biolog. XIX, pag. 228 (Darmgase). Maly und Emich, Wiener akad. Sitzungsber. III. Abth., Jan. (Einwirkung der Galle auf Eiweiss und Pepton; antiseptische Wirkung). — 1884. Ellenberger und V. Hofmeister, Archiv für wissensch. Thierheilk. X, pag. 328 und 427 (Darmsaft, Darmverdauung). K. B. Lehmann, Archiv für die ges. Physiol. XXXIII, pag. 188 (Darmfistel). Tappeiner, Zeitschr. für Biolog. XX, pag. 52 (Cellulosegährung), pag. 214 (Eiweissfäulniss). Tacke, Ber. der Deutschen chem. Gesellsch. XVII, pag. 1827 (Uebertritt von H und CH_4 der Darmgase in die Exspirationsluft). — 1885. Lewaschew, Archiv für die ges. Physiol. XXXVII, pag. 32 (Fermentbildung im Pancreas). Stern, Archiv für exper. Pathol. XIX, pag. 39 (Gallenfarbstoffbildung). Emich, Wiener akad. Sitzungsber. XCI, Jan. (Gallensäure in Beziehung zu Leim und Leim-

pepton). — 1886. Wenz, Zeitschr. für Biolog. XXII, pag. 1 (Eiweissverdauung im Darm). Seegen, Archiv für die ges. Physiol. XL, pag. 38 (Umwandlung der Kohlehydrate im Darm). Nencki, Archiv für exper. Pathol. XX, pag. 367 (Fettspaltung durch Bauchspeichel). Tappeiner, Arbeiten aus dem Münchener pathol. Instit. I, pag. 226 (Darmgase beim Menschen). — 1887. Ellenberger und V. Hofmeister, Archiv für ges. Physiol. XLI, pag. 484 (Zucker im Darm bei Amylaceenkost). A. Hermann, Zeitschr. für physiol. Chem. XI, pag. 508 (Entstehung von Globulin bei Trypsinverdauung). Röhmann, Archiv für die ges. Physiol. XLI, pag. 411 (Secretion und Resorption im Dünndarm). Hasebroeck, Zeitschr. für physiol. Chem. XII, pag. 148 (Entstehung von Sumpfgas bei Gährung von Lecithin). Fr. Müller, Zeitschr. für klin. Med. XII (u. A. Fettspaltung durch Bauchspeichel und Bacterien). — 1888. Limbourg, Zeitschr. für physiol. Chem. XIII, pag. 196 (Antiseptische Wirkung der Gallensäuren). Prévost und Binet, Compt. rend. CVI, pag. 1690 (Einwirkung von Arzneimitteln auf Gallensecretion). Dastre, Ebenda, pag. 217 (Fettverdauung). — 1889. J. Rosenberg, Archiv für die ges. Physiol. XLVI, pag. 384 (Fette sind die stärksten Cholagoga). Neumeister, Würzburger Sitzungsber. (Schicksale der Eiweissnahrung). Nencki, Wiener akad. Sitzungsber. XCVIII, pag. 397 (Eiweissfäulniss); Nencki und Sieber, ebenda, pag. 417 (Gase bei Eiweissfäulniss).

Ausnützung der Nahrung im Darm des Menschen: J. Ranke, Archiv für Anat. und Physiol. 1862, pag. 311. — G. Mayer, Zeitschr. für Biolog. VII, pag. 19. — Voit und Fr. Hofmann, Münchener akad. Sitzungsber. Dec. 1869. — Camerer, Zeitschr. für Biolog. XIV, pag. 394; XVI, pag. 25; XVII, pag. 493; XVIII, pag. 488. — Uffelmann, Archiv für die ges. Physiol. XXIX, pag. 339. — Rubner, Zeitschr. für Biolog. XV, pag. 115; XVI, pag. 119. — Malfatti, Wiener akad. Sitzungsber. Dec. 1884. — Constantinidi, Zeitschr. für Biolog. XXIII, pag. 433 (Weizenkleberausnützung). — Atwater, Ebenda. XXIV, pag. 16 (Fischfleisch). — Praussnitz, Ebenda. XXV, pag. 533; XXVI, pag. 231.

J. Munk.

Verdauungsschwäche, s. Dyspepsie, V, pag. 471.

Verderame, s. Pellagra, XV, pag. 283.

Vereinigung, s. Naht, XIII, pag. 678 und Wunde.

Verfettung, auch Fettmetamorphose, Fettdegeneration, fettiger Zerfall, fettige Atrophie, fettige Necrobiose genannt, lediglich verschiedene Ausdrücke für die fettige Entartung der Gewebe, d. h. für das Auftreten von Fett an Stelle der atrophirenden Eiweissbestandtheile. In dieser Definition liegt auch die Unterscheidung gegenüber der Fettinfiltration (Fettsucht, VII, pag. 147), wobei Fett in die normal constituirten Gewebe eintritt. Bei der Fettinfiltration tritt also Fett zum Gewebseiweiss hinzu, bei der Fettdegeneration tritt es an Stelle desselben auf. Dies ist der einzige durchgreifende Unterschied. In beiden Fällen hat man es aber im Uebrigen mit demselben Fett zu thun. Chemisch handelt es sich immer um die Mischung der drei Glyceride: Tripalmitin, Tristearin, Triolein. Auch lässt sich eine überall durchgreifende morphologische Differenz zwischen den Fettkügelchen hier und da nicht feststellen, die Grösse der Fetttropfen bildet kein sicheres Kriterium. Es ist zwar richtig, dass meist grosse Fetttropfen bei der Fettinfiltration des *Panniculus adiposus*, im Mesenterium, der Nierenkapsel und im Knochenmark angetroffen werden; richtig andererseits, dass es feine Fetttröpfchen sind, welche bei der Fettatrophie des Herzens in den quergestreiften Muskeln, in der BRIGHT'schen Krankheit in den Nierenepithelien auftreten. Doch trifft man auch in Fällen von Fettinfiltration das Fett feinkörnig an, so bei der Fettresorption im Darme, so in den Epithelien der gestreckten Harncanälchen bei Hunden und Katzen und andererseits tritt wieder grosstropfiges Fett auch bei echter und zweifelloser Fettdegeneration auf, z. B. bei der Phosphorleber und der Fettatrophie der Muskeln. Die morphologische Differenz lässt sich deshalb nicht durchführen, weil, wo das Fett als ungelöster Körper auftritt, es stets zuerst in feinsten Tröpfchen erscheint, welche in grösserer Menge zu kleinen Tropfen zusammentreten. Ob grössere Tropfen sich bilden, hängt dann lediglich von der Gewebsstructur ab. In den Muskelfasern, Krebsgeschwülsten, im Gefässendothel können die feinen Fetttropfen nicht confluiren, während sie im Fettgewebe, Knochenmark, Leber, Knorpel in genügender Menge rasch zu grossen Tropfen zusammentreten können. Im Secret der Talg-

und Milchdrüsen zeigen sich Fetttropfen von jedweder Grösse, doch im Talg weit mehr grosse, in der Milch mehr feine Tröpfchen. Bei der Fettdegeneration muss sich nothwendigerweise ein höheres procentisches Verhältniss des Fettes gegenüber den anderen festen Bestandtheilen herausstellen, ein höheres als normal. Doch ist auch diese Unterscheidung nur brauchbar in Organen, bei denen keine Fettinfiltration vorkommt, da hier schon trotz der Erhaltung der Gewebsstructur das Fett die Hälfte bis $^4/_5$ des Gewichtes ausmachen kann, z. B. beim Fettherz, während bei fettiger Degeneration des Herzens das Fett doch höchstens $^1/_4$ der festen Bestandtheile bildet. Dazu kommt, dass bei der fettigen Degeneration der Wassergehalt der normale bleibt, 75—78%, während bei der Fettinfiltration das Fett gerade auf Kosten des Wassers auftritt, letzteres selbst unter 50% sinken kann. Viel bessere Anhaltspunkte zur Erkennung der Fettdegeneration gewährt der Sitz des Fettes. Die Fettinfiltration hat in gewissen Depôts ihre Lieblingssitze, im subcutanen Panniculus, im subserösen Gewebe, im Knochenmark, in der Leber. Treten nun Fetttröpfchen in Zellen auf, die normal kein ungelöstes Fett enthalten, unter Umständen, die eine erhöhte Fettzufuhr ausschliessen, so ist um so sicherer auf Fettdegeneration der Gewebe zu schliessen, je deutlicher noch dabei die Zeichen des Gewebszerfalles zu constatiren sind. Schwierigkeiten entstehen jedoch auch hier noch bei der Leber, da dies Organ sowohl ein normales Fettdepôt bildet, als auch seinerseits zur Fettdegeneration tendirt. Die Abwesenheit von Fetttröpfchen andererseits schliesst die Fettdegeneration nicht gänzlich aus, da das Degenerationsfett abgeführt und in den Depôts abgelagert sein kann. Wo aber gerade die physiologischen Fettreservoirs fettleer sind, Fett hingegen sich in Leber, Herz, Zwerchfell, Blutgefässwänden, Nierencanälchen in grösserer Menge vorfindet, steht die allgemeine Fettdegeneration ausser Zweifel.

Vom höheren allgemeinen Gesichtspunkte aus ist das Fett der Fettinfiltration insofern mit dem Fett der Fettdegeneration übereinstimmend, als beiderseits das Fett aus Eiweisszerfall entstanden sein kann und jedenfalls einer weiteren Zersetzung und Verbrennung zu Kohlensäure und Wasser entzogen blieb.

Fettdegeneration ist bereits ein häufiges typisches Vorkommniss. Fettig entartete Zellen bilden in dem Colostrum wie in den Milchkügelchen den wesentlichen Gehalt, im Talg 50% des Secrets. Ein gleicher Process findet auch bei der Fettmetamorphose der *Glandula pituitaria* und bei der nach der Geburt eintretenden Verfettung der Rinde der Nebennieren statt. Auch die Bildung des gelben Körpers nach der Menstruation beruht auf Fettmetamorphose der Epithelzellen der *Membrana granulosa* oder *germinativa* nach Platzen des Graaf'schen Follikels. Ferner beruht die Involution des Uterus nach der Geburt zum Theil auf der fettigen Rückbildung der organischen Muskelfasern, die meist vom fünften Tage nach der Entbindung ab sich einstellt. Mit dem fortschreitenden Alter findet mässige Fettmetamorphose in den meisten Geweben, so auch an Epithelzellen der serösen Häute statt. Die senile Fettdegeneration ist besonders in der Hornhaut auffällig als *Arcus senilis, gerontoxon,* auch in der Linse, den Knorpeln, stellt sich auch in den Drüsenzellen der Samencanälchen, im Knochenmark ein. Die fettige Degeneration der Blutgefässe des Gehirns wird sogar ein für das Leben bedrohlicher Factor wegen der leichteren Zerreissbarkeit der Arterienwände, welche sie setzt.

Pathologisch tritt Fettdegeneration, auf bestimmte Oertlichkeiten beschränkt, unter folgenden Umständen ein. Sie wird zunächst beobachtet bei dauernder venöser Stauung, so in der fettigen Muskatnussleber und der Stauungsfettniere der Herzkranken. Bei hochgradiger Arteriosklerose tritt Verfettung des Herzmuskels und der Nieren, bei Amyloidentartung der Gefässe die der Leber und Nieren auf. Als gemeinsamer Grund der Fettdegeneration wird hier überall die Fortdauer des nutritiven und functionellen

Stoffwechsels bei verminderter Blutzufuhr und bei speciell verminderter Sauerstoffzufuhr angesehen. Analoge Verhältnisse liegen bei der chronischen Entzündung vor, bei welcher Fettdegeneration ein sehr häufiges Vorkommniss ist, und zwar sowohl in den Parenchymzellen, als auch in den exsudirten weissen Blutkörperchen. Da die weissen Blutkörperchen keine Sauerstoffträger sind, wie die rothen, der Sauerstoffgehalt der eitrigen Exsudate vielmehr ein sehr geringer ist, da ferner eine regelmässige Ernährung der Eiterkörperchen nicht stattfindet, so ist deren Verfettung nur zu natürlich und in jedwedem Eiter nachweisbar. Fettkörnchenzellen nennt man solche grosse Eiterzellen, die sich durch Aufnahme von fettigen Zerfallsproducten erst zu Körnerkugeln umwandeln, ehe sie selbst fettig zerfallen. Dickt sich später diese Zerfallsmasse, der fettige Detritus, durch Wasserverlust ein, so geht die fettige Degeneration alsdann in Verkäsung über. Doch die Parenchymzellen der entzündeten Organe selbst verfallen nicht minder in Folge der Ueberladung mit Exsudat und schlechterer Ernährung in Fettdegeneration, wie besonders bei der Niere in der BRIGHT'schen Krankheit allbekannt ist. Die Epithelien der Harncanälchen scheinen aber auch in besonders hohem Grade zur Verfettung zu neigen. Genügt doch im Choleraanfall die allerdings stundenlange, erhebliche Herabsetzung der Blutcirculation in der Niere zum Eintritt regelmässiger Verfettung. Während volle Blutabsperrung, gänzliche Anämie stets zum Brande führt, kann die Andauer und Modification des nutritiven und functionellen Stoffwechsels bei blosser Blutverminderung fettige Degeneration mit sich führen. Dies wird von der Niere in denjenigen Partien angegeben, die nach Unterbindung der *Arteria renalis* eine wenn auch schwache Blutversorgung seitens kleiner Kapselarterien noch erfahren. Auch die intensive Muskelverfettung nach embolischer oder thrombotischer Verlegung einzelner Unterschenkelarterien wird auf diese relative Anämie zurückgeführt, während totale Anämie Gangrän setzt. Die Fettdegeneration in unthätigen und gelähmten Muskeln wird dem veränderten Ernährungsstrome zugeschrieben, der solche Muskeln durchzieht. Die Verfettung von Geschwülsten, wie von Carcinomen, Sarcomen, Myomen hat in der ungleichmässigen und unvollständigen Ernährung einzelner Geschwulstpartien ihren Grund. Die fettige Degeneration der Nervenfasern hingegen, die so regelmässig schon 8 bis 14 Tage nach deren Trennung vom Ganglion eintritt, wird nicht auf Fettbildung aus Eiweiss beruhen, sondern dem Freiwerden von Fett aus der zerfallenen Nervenmarkmasse ihren Ursprung verdanken. Die in den encephalitischen und myelitischen Herden vorkommenden grossen Körnchenzellen aber dürften nichts als farblose Blutkörperchen sein, welche zerfallene oder abgestorbene Nervensubstanz aufgenommen und in sich zu Fett verarbeitet haben. Unbekannten Ursprunges ist die acute fettige Degeneration der Leberzellen in der sogenannten acuten gelben Leberatrophie, die in wenigen Wochen das Organ auf ein Drittel seiner Grösse zu reduciren vermag und unter den Erscheinungen des perniciösen Icterus den Tod herbeiführt.

Tritt die Fettdegeneration allgemein, d. h. über mehrere Organe verbreitet, auf, so zeigt sie sich nicht an den bekannten Fettdepôtstellen der Fettinfiltration (Polysarcie oder Mastung), nicht also im *Panniculus adiposus*, im Mesenterium, in der Nierenkapsel, sondern ausser in der Leber, im Herzen und Zwerchfell, noch in den sämmtlichen Häuten der Blutgefässwände, in den gewundenen und gestreckten Harncanälchen. Auch ist der Sitz des Fettes bei der Fettdegeneration des Herzens nicht das intermusculäre Bindegewebe, sondern den Sitz bilden alsdann die Muskelfasern selbst, deren Querstreifen dadurch nicht blos verdeckt, sondern auch verwischt sein können. Für die allgemeine Fettdegeneration ist geradezu der Contrast charakteristisch, der zwischen der meist enormen Fettabmagerung im Unterhautzellgewebe und seiner Ansammlung anderwärts herrscht. Allgemeiner verbreitet tritt die Fettdegeneration bei solchen Blutveränderungen auf, bei denen der dauernde Hämoglobingehalt des Blutes gesunken ist, also bei

wiederholten Blutverlusten, bei Leukämie und Chlorose, bei progressiver, perniciöser Anämie. In einem Theile dieser Fälle schliesst jedoch die eintretende Verfettung, die Fettdegeneration durchaus nicht immer die Fettsucht, die Polysarcie, die Fettinfiltration gänzlich aus. Wiederholte kleine Blutungen z. B. sind geradezu geeignet, Fettleibigkeit zu befördern. Diese Thatsache ist in der Viehzucht so wohl gewürdigt, dass sie zur Mästung geradezu benützt wird. — Auch bei der Chlorosis zeichnet sich in vielen Fällen das Fettpolster durch eine besonders gute Entwicklung aus, so dass der Schwund des Panniculus alsdann den Verdacht erwecken muss, dass hinter der Chlorose noch andere Krankheiten, insbesondere Lungentuberculose, zur Entwicklung gelangen. Auch am Herzen und am Gekröse zeigt sich bei Chlorotischen nicht selten Fettablagerung. Erst bei sehr hohen Graden von Chlorose treten Verfettungsprocesse am Herzmuskel selbst, am Gewebe der Aorta und der übrigen Arterienhäute auf. Ebenso gehören grössere wiederholte Blutungen und Blutentziehungen dazu, um ausgedehnte Fettdegeneration des Herzens hervorzubringen. Diese anämischen Verfettungen im Circulationsapparate, die anfänglich die Intima der grösseren Arterien und das Endocardium, später die anderen Gefässwände und das Myocardium betreffen, werden auf die allgemeine Sauerstoffarmuth nicht nur, sondern auf die dabei verminderte Leistungsfähigkeit und Schwäche der Gewebe zurückgeführt, d. h. auf den geringen Sauerstoffverbrauch der Gewebe. — Ganz besonders ausgebreitet findet sich die fettige Degeneration der Gewebselemente bei der progressiven perniciösen Anämie, einer Krankheit, bei der auch die Neigung der rothen Blutkörperchen zum Zerfall und die hochgradige Verminderung derselben bis zu ein Zehntel der Normalzahl besonders ausgeprägt sind. — In ähnlicher Weise wird die Fettleber der Phthisiker und Cachectiker gedeutet. Die allgemeine Abmagerung, der Schwund des Fettgewebes aus dem *Panniculus adiposus* geht hier überall voraus als Theilerscheinung der allgemeinen Atrophie. Ist durch diese allgemeine Atrophie die Leistungsfähigkeit des Organismus heruntergesetzt, dann tritt seitens der Gewebe eine geringere Sauerstoffabsorption, schwächere Oxydation ein, wodurch Fettablagerung in der Leber bedingt ist. Doch könnte immerhin auch ein Theil des Fettes in der Leber Nahrungsfett sein, welches sich zumal bei der mangelhaften Verdauung und schlechten Gallenbildung derartiger Kranker in diesem Organe anhäuft. Es fehlt also immer noch sehr viel daran, dass in diesen wie in den noch zu erwähnenden Fällen die Genesis der Verfettung über die blossen Möglichkeiten hinaus klar und sicher constatirt wäre. — Bei Stauungstemperaturen (Aufenthalt im Wärmekasten von 36° C.) tritt constant Verfettung der Organe, und zwar zuerst in der Leber ein, in welcher das Fett wie bei der Säuferleber in grossen Tropfen auftritt. Die Thiere nehmen aber auch um so weniger Sauerstoff auf und scheiden um so weniger Kohlensäure ab, je höher die Temperatur ist, in der sie leben. — Beim Alkoholismus kommt Fettdegeneration in den verschiedensten Organen vor. Ausser der Säuferleber tritt atheromatöse Degeneration der Gefässe, Fettdegeneration des Herzmuskels, Verfettung der Magenlabdrüsen ein. Auch beim Alkoholismus sind Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausscheidung verringert, auch die Harnstoffabgabe vermindert sich. — Bei Phosphorvergiftung treten neben multiplen Blutungen ausgedehnte Verfettungen in vielen Organen auf. Constant ist die Leber verfettet als sogenannte icterische Fettleber, ebenso die Nieren, welche eine gelbweisse oder safrangelbe Oberfläche zeigen und Anfüllung der Epithelien der Harncanälchen mit massenhaften, zum Theil grossen Fetttropfen; oft sind die Epithelien geradezu zu Fettkugeln zerfallen. Auch das Herz zeigt sich constant verfettet, seine Muskelfasern sind mit Fetttröpfchen dicht erfüllt. Die Verfettung der Körpermuskulatur zeigt sich am stärksten in den Bauch- und Oberschenkelmuskeln. Verfettungen zeigen sich auch in den Wänden der kleinsten Blutgefässe und tragen wohl zumeist an den Blutungen Schuld. Dass beim Phosphorismus die Verfettung auf Kosten des Eiweisses oft in wenigen Tagen eintritt, ist dadurch erwiesen, dass dieselbe auch

nach längerem Hunger, fast völligem Fettverlust und unter Fortdauer der absoluten Inanition aufzutreten vermag. Es ist also die Eiweisszerspaltung, welche zunimmt, während die Oxydation gleichzeitig abnimmt. Gleiches gilt von der Arsenikvergiftung, bei der ebenfalls weitgehende Verfettung der Leber, der Nieren beobachtet ist. — Noch räthselhafter ist die acute fettige Degeneration der Neugeborenen, die als „Lähme" bei Lämmern, Ferkeln, Füllen, jungen Schweinen und Gänsen auftritt, auch bei neugeborenen Kindern nicht ganz selten vorkommt; hierbei findet sich ausser Verfettung des Herzens und der Respirationsmuskeln, der Leber und Nieren mehr oder minder ausgebreitete Lungenatelectase.

Fettdegeneration des Herzens speciell findet sich als später Folgezustand von Klappenfehlern, von Störungen im Gebiete der *Arteriae coronariae cordis*, bei acuten Infectionskrankheiten, frühzeitig oft als Folge schwerer Fieber; nach EICHHORST vermag auch die Durchschneidung des Vagus Herzverfettung nach sich zu ziehen. Es bedarf hier nur der Andeutung, dass gerade die Herzverfettungen vermöge der Dignität des Herzens für die Lebenserhaltung eine ganz besondere Bedeutung in Anspruch nehmen dürfen.

Diagnostisch lässt sich Fettmetamorphose leicht an der graugelben oder gelblichen Färbung erkennen, welche in Flecken-, Streifenform oder auch gleichmässig das ganze Organ trifft, vorausgesetzt, dass die Verfettung irgend erhebliche Grade erreicht. Nur das Jejunum hat bei Fettmetamorphose seiner Muskelfasern eine röthliche, die Dünndarmzotten alsdann eine schwarze Farbe. Durch die Fettentartung verlieren auch die Gewebe die ihnen zukommenden Eigenschaften, sie werden nachgiebiger, zerreissbarer. Wo Fett in grösserer Menge vorhanden, kommt es nicht selten zur Bildung krystallinischer Ausscheidungen, sogenannter Margarinsäurenadeln. Fettnadeln findet man post mortem innerhalb der Fetttropfen oft auskrystallisirt. Auch Cholestearin findet sich in dünnen, durchsichtigen rhombischen Tafeln in der Detritusmasse, besonders oft in den atheromatösen Herden der Arterien, in Ovarialcysten, in verkästen Exsudaten etc. Ueber die diagnostischen Differenzen zwischen Verfettung und Fettablagerung in den Organen cf. ausser den obigen allgemeinen Bemerkungen noch die Verfettungszustände der einzelnen Gewebe und Organe und den Artikel Fettsucht, VII, pag. 147.

Verlauf und Ausgänge der Verfettung bleiben von dem zu Grunde liegenden Processe abhängig. Beruht auch die Verfettung auf Eiweisszerfall, so kann doch diese Ernährungsstörung der Zellen durch Wiederherstellung des normalen Stoffwechsels wieder ausgeglichen werden, das Fett in den Kreislauf übergeführt und in den Depôts abgelagert oder verbrannt werden. Von den noch vorhandenen Muttergebilden her können alsdann die eingetretenen Gewebsdefecte ihren Ersatz finden. Nur wo die Matrix der Gewebe erheblich geschädigt und defect ist, werden dauernde Substanzverluste eintreten. Die Function leidet überhaupt weniger durch die Fettablagerung als durch die Abnahme der specifischen Gewebsbestandtheile. Die Fettatrophie der lebenswichtigen Organe, insbesondere des Herzens, führt oft den tödtlichen Ausgang herbei.

Eine Umwandlung der Leichengewebe in Fett, eine Wallrath ähnliche Modification der Muskeln, wobei dieselben sich zu festen, fetten Säuren metamorphosiren, wird mit der Bezeichnung Adipocire (Leichenwachs) belegt. Sie ist besonders in Frankreich auf sehr feuchten Kirchhöfen in Kinderleichen schon nach wenigen Monaten angetroffen worden.

Literatur: Cohnheim's Allgem. Path. 2. Aufl., I, pag. 631. — Perl's Allgem. Path. I, pag. 158. Hervorzuheben: Ueber d. Zerspaltung d. Eiweisskörper zu Fett: Pettenkofer und Voit, Zeitschr. für Biologie. 1873, IX. Ueber Phosphor- und Arsenikvergiftung, Naunyn in Ziemssen's Handb. XV. Ueber Verfettungen von Meerschweinchen im Wärmekasten, Litten in Virchow's Archiv, 1877, LXX. Ueber Fettdegeneration des Herzens bei Anämie, Ponfick, Berliner klinische Wochenschrift. 1873, Nr. 12.

Samuel.

Verfolgungswahnsinn, s. Paranoia, XV, pag. 220.

Vergiftung, s. Intoxication, X, pag. 436.

Verkalkung (Petrification, Incrustation, Verkreidung). = Ablagerung von Salzen in die Gewebe mit Umwandlung derselben zu gesteinartigen festen Gebilden. Ueber die Ablagerung von Salzen in die Gewebsflüssigkeiten und Secrete cf. unter Concrementbildungen, IV, pag. 414. Die Salze, um die es sich dabei handelt, sind dieselben, welche die anorganische Substanz des Knochens ausmachen, also vorzugsweise neutrales gesättigtes Calciumphosphat und kohlensaurer Kalk in sehr viel geringerer Menge, mit Beimengung von Spuren von phosphorsaurer und kohlensaurer Magnesia. Doch ist die Verkalkung mit der Verknöcherung durchaus nicht zu identificiren. Bei der Verkalkung gehen die Kalksalze mit der organischen Substanz des Gewebes nie eine so innige Verbindung ein, wie es beim Knochen der Fall ist, sie sind nur lediglich beigemengt, imprägnirt; zu einer gleichmässigen Durchdringung des Gewebes mit Kalksalzen kommt es nicht bei der Verkalkung, meist bleiben distincte Körnchen erhalten, die wohl zu gröberen Körnern sich vereinen, aber nur selten zusammenhängende glänzende Kalkmassen bilden. Von Verknöcherung, Ossification, hat man nur dann zu sprechen das Recht, wenn nach der Entkalkung mittelst Salzsäure die charakteristische Knochenstructur, also leimgebende Grundsubstanz mit regelmässig eingelagerten Knochenkörperchen zum Vorschein kommt. Bei der Verkalkung hingegen verkalkt das Gewebe in dem Zustande, in dem es sich eben befindet, ohne sonstige Umwandlungen, insbesondere die zu Knochengewebe, zu erleiden. Als nahezu typisch ist die sogenannte senile Arterienverkalkung im höheren Alter anzusehen. Es sind theils die Muskelfasern der Media, theils die äusseren Schichten der Intima, in denen die Erdsalze deponirt sind, wodurch die Arterien zu starren, rigiden, incrustirten Canälen sich umwandeln. An den Venen, sowie an den Lungenarterien pflegt es etwas der Sklerose der Körperarterien Analoges nur andeutungsweise zu geben; wo aber ausnahmsweise die Verdickung der Intima in diesen beiden Gefässarten einen höheren Grad erreicht, da stellt sich sehr bald auch Deposition von Kalksalzen ein. Nach COHNHEIM dürfte diese auffällige Betheiligung des Arteriensystems an den senilen Veränderungen darauf beruhen, dass mit zunehmendem Lebensalter die endarteritischen und atheromatösen Veränderungen, kurz die Arteriosklerose immer weiter sich verbreitet, ein Zustand, in dem kleinere oder grössere kernlose Abschnitte, in welchen das Gewebe der Coagulationsnecrose verfällt, nie fehlen. Immer da, wo es keinen oder nur sehr geringen Stoffwechsel giebt, pflegen die Kalksalze sich abzulagern. Ausser diesem fast typischen Vorkommen in den Gefässhäuten tritt Verkalkung leicht ein in den durch chronische Entzündung hervorgebrachten Bindegewebswucherungen. Bei der adhäsiven Pleuritis kann es dadurch zur Bildung eines vollständigen Kalkpanzers kommen, der die Lunge umgiebt und an die Thoraxwand anheftet. Unter ähnlichen Umständen tritt auch Petrification des Herzbeutels ein. Auch die Bindegewebskapseln, die sich um die in die Muskeln eingewanderten Trichinen bilden, verkalken rasch. Bei chronischer Endocarditis bilden sich in den Klappen und Sehnenfäden des Herzens Kalkablagerungen, die dadurch von grosser Bedeutung sind, dass diese für die Blutcirculation so wichtigen Gewebe starr und functionsunfähig werden. Die Verkalkungen in der Placenta betreffen die Wandungen der Capillaren und Zottengefässe, Theile der Fötalplacenta; selten ist die Epithelialschicht der Zottenstämme, sowie ihre Grundsubstanz imprägnirt. Bindegewebswucherungen der Synovialhäute wandeln sich, wenn sich ihr Stiel verdünnt und abreisst, zu freien Gelenkkörpern, d. h. frei in der Gelenkhöhle beweglichen Concrementen um. Auf Obsolescenz, hochgradige Verringerung des Stoffwechsels, ist die öfter beobachtete Verkalkung der Ganglienzellen im Gehirn zu beziehen.

Auf die gleiche Ursache die sehr umfangreiche Verkreidung, die sich in gefässlosen Geschwülsten wie in den Tuberkeln oder gefässarmen Fibromen, Myomen, Enchondromen leicht einstellt. Bei Thieren kommt häufiger wie beim Menschen die Bildung von Lithopädien vor, d. h. von förmlichen Kalkschalen um die nicht im Uterus, sondern frei in der Bauchhöhle bei extrauteriner Schwangerschaft entwickelten Föten. Solche versteinerte Extrauterinfrüchte können über 50 Jahre lang in diesem mit Kalksalzen incrustirten Zustand in der Bauchhöhle weilen, wobei die Structur der Organe, ausnahmsweise selbst die feine Gewebstextur erkennbar bleiben kann. Ueber die Verkalkung vollständig abgestorbener, der Circulation entzogener Gewebstheile, wie eingedickten käsigen Eiters, alter Fibringerinnsel in varicösen Phlebectasien, abgestorbener Entozoen, wie Cysticercen und Pentastomen, cf. unter Concrementbildungen. Die todte Trichine verkreidet von aussen nach innen durch fortschreitende Aufnahme von Erdsalzen, nachdem um die lebende sich eine Kapsel gebildet hatte, die im Laufe einiger Jahre regelmässig verkreidete. Die Ablagerung der Kalksalze beim Absterben oder bei der Obsolescenz der Gewebe soll nach LITTEN von einer beim Absterben der Gewebe oder bei Obsolescenz derselben eintretenden Eiweissveränderung abhängen, welche eine chemische Verwandtschaft zum Kalk ausübt. Nach KYBER tritt neben der Verbindung des Kalkes mit Albuminaten auch eine solche mit Fettsäure ein. — Als Kalkmetastasen oder metastatische Verkalkungen beschrieb VIRCHOW die bei multipler Knochencaries, ausgebreiteten Knochenkrebsen oder Sarcomen und anderweitigen Krankheitsprocessen, die rasch zur Resorption beträchtlicher Massen Knochensubstanz führen, vielfach beobachteten Verkalkungen in den Lungen und im Digestionscanal. In diesen letzteren Organen kann sich alsdann das Bindegewebe der Art mit Kalksalzen incrustiren, dass sich das ganze wie Bimsstein anfühlt. Die Ueberladung des Blutes mit Kalksalzen wird durch die nicht seltene gleichzeitige Nierenerkrankung noch erhöht. Eine Ablagerung von Salzen auf der Innenfläche der Gefässwand findet jedoch dabei nicht statt. Welche besondere Bedingungen die Ausfällung der resorbirten Kalksalze gerade im mucösen und submucösen Bindegewebe und Lungenstroma begünstigen und veranlassen, ist noch völlig unklar. Ueber die sogenannte Verkalkung des Knorpels cf. unter Verknöcherung.

Literatur: Cohnheim's Allgemeine Pathologie. 2. Aufl., I, pag. 616. — Perl's Allgemeine Pathologie. I, pag. 194. — Virchow in seinem Archiv. VIII, 1855, IX, 1856 über Kalkmetastasen. — Litten, Der hämorrhagische Infarct. 1879. — Kyber, Virchow's Archiv. LXXXI.

Samuel.

Verknöcherung (Ossification) unterscheidet sich von der Verkalkung dadurch, dass die charakteristische Knochenstructur, leimgebende Grundsubstanz mit regelmässig eingelagerten Knochenkörperchen stets übrig bleibt, auch wenn man die Entkalkung mittelst Salzsäure vollzogen hat. Zu den Verknöcherungen zählen nach dem Wortlaut auch nicht die vom Knochensystem ausgehenden Knochenneubildungen, es zählen nur hierher die Umwandlungen von anderem Gewebe, von Knorpel- und Bindegewebe in Knochengewebe. Es handelt sich also um Metaplasien, um Umwandlungsprocesse, wie sie zwischen den Geweben der Bindesubstanzgruppe häufig vorkommen. Die Umwandlung des Knorpels zu Knochen spielt bereits beim physiologischen Knochenwachsthum die hervorragendste Rolle. Ist doch fast das ganze Skelet anfangs knorplig präformirt und bildet sich erst im Laufe der embryonalen und kindlichen Entwicklung in Knochen um. Wodurch die allein restirenden und deshalb als permanent bezeichneten Knorpel des Kehlkopfes, der Trachea, Bronchien, der Rippen- und Gelenkknorpel sich diesem Umwandlungsprocesse entziehen, ist noch unersichtlich. Doch auch sie entziehen sich nur demselben, so lange ihre Ernährung normal bleibt. Leidet der Knorpel an seiner Integrität Abbruch, so vermögen die Blutgefässe einzudringen und die Ossification beginnt. Dieselbe erfolgt daher nach Fracturen oder anderweitigen

Traumen der Knorpeln, tritt auch ein, wenn sich entzündliche oder ulcerative Processe in unmittelbarer Nähe entwickeln. Nach COHNHEIM ist die senile Verknöcherung des Knorpels in gleicher Weise das Ergebniss der senilen Zerfaserung und Atrophie. In den atrophischen Knorpel wachsen die Blutgefässe hinein, bringen einerseits die Kalksalze herbei, eröffnen andererseits die Knorpelhöhlen und indem nun Osteoblasten und Markzellen producirt werden, entsteht allmälig das typische Knochengewebe mit regulärem Mark an Stelle des früheren Knorpels. Die Gelenkknorpel, die allein selbst im höchsten Greisenalter knorpelig zu bleiben pflegen, sollen trotz der hochgradigen Atrophie, der auch sie unterliegen, durch den permanenten Druck der bei allen Bewegungen in Contact gerathenden Gelenkflächen vor dem Eindringen der Gefässe geschützt bleiben. Dieser Druck soll das Eindringen derselben unmöglich machen. — In Knorpelgeschwülsten tritt oft ausser partieller Verkalkung der Chondrome auch stellenweise wirkliche Ossification ein. — Umwandlung von normalem Bindegewebe in Knochengewebe kommt an Sehnen, Fascien, Ligamenten, Symphysen und Synchondrosen, in der *Dura mater* des Gehirns, der Gehirnsichel, in platten Knochenstücken, in zarten Knochenplättchen, in der Arachnoidea, im Gehirn selbst vor. Durch *Myositis ossificans* kommt es zur Verknöcherung von Muskeln, in denen durch andauernde Traumen längere Zeit hindurch chronische Entzündungsprocesse unterhalten werden. Hierher gehören die sogenannten Reitknochen in den Adductoren, die nach angestrengten Turnübungen im unteren Abschnitt des *M. brachialis internus* auftretenden Verknöcherungen und die sogenannten Exercirknochen, durch das vielfache Gewehrschultern im *M. deltoides* veranlasst, die jetzt in Folge des veränderten Exercirreglements zwar nicht selten geworden, aber von links nach rechts gewandert sind. Auch eine progressive ossificirende Muskelentzündung ist in einer Reihe von Fällen bei jugendlichen Individuen beobachtet, wobei unter sehr chronischem Verlauf mit jahrelangen Intermissionen schubweise acute schmerzhafte Anschwellungen einzelner Muskeln auftraten, die von Verknöcherung gefolgt waren. Hier ging der Process meist von Nacken- und Rückenmuskulatur aus, fixirte Kopf und Wirbelsäule vollständig und ergriff progressiv die anderen Muskeln. In vereinzelten Fällen fanden sich auch im Zwerchfell vereinzelte Knochenplatten, in einem Muskel also, der besonderer Reizung nicht ausgesetzt war. Weniger selten kommt Knochenbildung im Glaskörper und in der Chorioidea, bei alten chronischen Entzündungen des Uvealtractus vor. Auch innerhalb indurirter Partien des Lungengewebes werden verästelte Knochenbälkchen angetroffen. Auch pathologische Bindegewebswucherungen in hypertrophischem und neugebildetem Bindegewebe in Hautnarben, Geschwülsten, in der Lunge gehen bisweilen Verknöcherung ein. Knochenbildung innerhalb des Bulbus soll ihren Ausgangspunkt in der elastischen Lamelle und in der Choriocapillaris nehmen. Auch im Hoden sind Osteome gefunden worden, von NEUMANN eines von Gänseeigrösse.

Knochengeschwülste, welche mit den Knochen in gar keinem Zusammenhange stehen, sind jedoch im Ganzen selten und meist wenig voluminös. Während man die Knochenneubildungen, welche neben den Knochen sitzen, als parostale Osteome bezeichnet, belegt man die weiter vom Knochen entfernten, in Sehnen und Muskeln auftretenden, mit dem Namen discontinuirliche Osteome. Heteroplastische nennt man die, welche in der Lunge, in den Gehirnhäuten, im Zwerchfell, in der Parotis, und sehr selten in der Haut ihren Sitz haben. Weshalb im Bindegewebe, das sonst nicht Knochen producirt, bei chronischen, traumatischen Entzündungszuständen Knochengewebe sich entwickelt, ist noch ganz unklar. Der Modus der Umwandlung geschieht in der Art, dass die Grundsubstanz des Bindegewebes sich in Knochengrundsubstanz, die Zellen sich in Knochenzellen unter Aufnahme von Kalksalzen umwandeln.

Cf. Osteom, XV, pag. 60; Ostitis, XV, pag. 74 und die dortige ausführliche Literatur.

Samuel.

Verkohlung (forensisch). Die Verkohlung gilt seit FABRICIUS HILDANUS als der höchste Grad der Einwirkung hoher Temperatur. Sie kann eine locale sein oder auf einen grossen Theil des Körpers sich erstrecken, ja sogar den ganzen Körper einnehmen. In ersterem Falle hat sie ein geringes forensisches Interesse, in letzterem bietet sie dem Gerichtsarzte, trotz der scheinbar grossen Zerstörung des Körpers, mitunter überraschend sichere Anhaltspunkte für die Diagnose dar. Der Experte soll daher vor der Obduction einer verkohlten Leiche niemals zurückschrecken, sondern um so eifriger an's Werk gehen, je aussichtsloser sein Beginnen auf den ersten Blick erscheint.

Die ersten Arbeiten über die Befunde an verkohlten Leichen reihen sich an den Verbrennungstod der Gräfin Görlitz in Darmstadt (1847) an und finden in den Versuchen von GRAFF, GÜNSBURG, BISCHOFF [1]) und besonders MASCHKA [2]), welchem wir den Hinweis auf die Wichtigkeit vieler durch Verbrennung hervorgerufener Erscheinungen verdanken, ihren Abschluss. Zwanzig Jahre später nahm E. HOFMANN [3]) diese Frage wieder auf, indem er auf experimentellem Wege und vom praktischen Standpunkte sowohl die von früheren älteren Autoren gemachten Angaben controlirte und grösstentheils bestätigte, als auch neue Resultate gewann, indem er darauf hinwies, dass eine lufthältige Lunge durch Einwirkung von Hitze ihren Luftgehalt verlieren, und dass die hellrothe Farbe des Blutes in der verkohlten Leiche von der Einwirkung von Kohlenoxydgas auf das Blut herrühren könne, welch letztere Thatsache 2 Jahre später von BROUARDEL von Neuem entdeckt wurde. Auf Grund dieser Arbeiten, sowie weiterer Beobachtungen [4]), zu denen ein Unglücksfall in Paris [5]), und ganz besonders die schreckliche Katastrophe im Wiener Ringtheater nur zu reichliches Material lieferten [6]), lassen sich die Widersprüche, welche zwischen den früheren und späteren Mittheilungen über verkohlte Leichen obzuwalten schienen, auf den Umstand zurückführen, dass die verschiedenen Beobachter verschiedene Stadien der Verkohlung vor sich hatten, und dass die Erscheinungen um so mehr differiren mussten, je nachdem der Verkohlungsprocess in den gegebenen Fällen mehr oder weniger fortgeschritten war.

An den Ringtheaterleichen wurde zuvörderst der dichte Russbelag der Kleider und der nichtbekleideten Körpertheile, dann eigenthümliche Stellungen (Fechterstellung) constatirt (ZILLNER l. c.). Die äussere Körperdecke hat ein verschiedenartiges Aussehen; sie ist entweder ganz mit Russ bedeckt und verkohlt oder bietet stellenweise, bis auf eine grössere Härte, die gewöhnliche Leichenbeschaffenheit dar; gar nicht selten findet man an grösseren verkohlten Hautpartien grössere oder kleinere Inseln von normaler oder, wenn längere Zeit seit dem Tode verflossen, grünlicher Färbung; es kömmt auch vor, dass eine ganze Körperhälfte unversehrt bleibt, so dass mit Bestimmtheit die Lage angegeben werden kann, in welcher das Individuum (wahrscheinlich im Schlafe) sich befand, als es vom Feuer überrascht wurde. Bis zu einem gewissen Grade gilt dann die verkohlte und mit Russ bedeckte Haut als schlechter Wärmeleiter und schützt die unterliegenden Gewebe und Organe vor Vernichtung, jedoch nicht vor gewissen charakteristischen Veränderungen. Die Muskeln sehen anfangs wie gekocht aus, bei längerer Einwirkung des Feuers sind sie mehr oder weniger geräuchert, wobei die Querstreifung gewöhnlich erhalten bleibt. — Häufig kommt es zu Continuitätsstörungen der äusseren Decke; bei geringerer Verkohlung erscheinen feine, mitunter dendritisch verzweigte, oberflächliche, oder höchstens bis in die Muskelschicht dringende Spaltbildungen und Risse, welche Schnitt- oder Hiebwunden vortäuschen können; bei längerer Einwirkung des Feuers bersten die trommelartig gespannten Decken, und es entstehen grosse, weitklaffende Oeffnungen, durch welche die nächstliegenden Eingeweide sich vordrängen, oder aber, wenn nicht verkohlt, so doch bedeutend geschrumpft in situ zu sehen sind, während andere Organe wohlerhalten bleiben und die in ihnen etwa vorhandenen Anomalien diagnostisch verwerthet oder sogar zur Constatirung der Identität herbeigezogen werden können. Unter den inneren Organen verdient der Befund am Gehirne

besondere Aufmerksamkeit. GÜNSBURG, KÜCHENMEISTER und besonders HOFMANN haben darauf hingewiesen, und wir haben es in einigen gerichtsärztlichen Fällen bestätigt gefunden, dass bei weit fortgeschrittener Verkohlung und Calcinirung der Schädelknochen am Schädelgrunde ein citronen- bis faustgrosser, mit Russ und Kohle bedeckter harter Körper zurückbleibt, welcher nichts Anderes ist, als das von der harten Hirnhaut noch eingeschlossene, bedeutend verkleinerte Gehirn (daher treffend Miniaturhirn genannt); dasselbe ist so wohl erhalten, dass nicht nur die einzelnen Bestandtheile und Windungen, sondern auch Anomalien, wenn solche vorhanden, also auch Blutextravasate, deutlich erkannt werden können, und JASTROWITZ [7]) hat direct an Thieren, welche er durch Schlag in den Schädel tödtete und darauf der Verkohlung aussetzte, diese Thatsache bestätigt gefunden, — ein Umstand, welcher in gerichtsärztlicher Beziehung unter Umständen von grossem Belange sein kann und in der Widerstandsfähigkeit des Gehirns, und ganz besonders der harten Hirnhaut, gegen Verbrennung seine Erklärung findet. — Dass die Lungen durch Einwirkung hoher Temperatur compacter und luftleer werden können, haben wir bereits erwähnt; auch hat TARDIEU schon früher auf das Untersinken der Lungen Neugeborener, welche in heisses Wasser geworfen worden waren, hingewiesen. Dass jedoch auch das Herz verkleinert, geschrumpft erscheine, haben wir nicht beobachtet; wir fanden dasselbe vielmehr gut erhalten und die Kammern mit flüssigem Blute gefüllt, ein Befund, welcher mit dem früheren von GÜNSBURG und dem späteren von ZILLNER übereinstimmt. An den übrigen Organen ist nichts Nennenswerthes zu bemerken; liegen sie nicht nach Berstung der äusseren Decke bloss und sind sie vielmehr durch eine verkohlte Muskelschichte, welche als schlechter Wärmeleiter wirkt, geschützt, so sind sie gewöhnlich unversehrt und unverändert. — Knochen und Blut verdienen dafür besonders hervorgehoben zu werden. Wenngleich die Knochen dem Zerstörungswerke den grössten Widerstand entgegensetzen, finden wir doch bei intensivem Einwirken des Feuers an ihnen eine ganze Reihe von Veränderungen. Seltener ist es die oberflächliche Bräunung der Knochen, welche auffällt, öfter haben wir es mit Abblätterungen, Sprüngen, Auseinanderweichen der Nähte, vollständiger Sprengung des Schädels, Verkohlung und Calcinirung einzelner Theile zu thun; die Röhrenknochen finden wir sowohl der Länge nach als quer gespalten, mitunter auch zusammengeschmolzen, so dass ganze Extremitäten in einen unförmlichen Klumpen umgewandelt sein können, aus welchen einzelne verkohlte Knochen oder Splitter hervorragen. — Das Blut kann flüssig und von gewöhnlicher oder hellerer Farbe, oder auch eingetrocknet, bröcklig und selbst von Siegellackconsistenz, fast steinhart sein, und aus den Gefässen als compacte Masse herausgedrückt werden. Spectroskopisch lässt sich in dem Blute verkohlter Leichen zumeist Kohlenoxydhämoglobin nachweisen, selbst in dem Blute solcher Leichen, welche längere Zeit unter dem Schutte gelegen hatten (ZILLNER), ein Umstand, welcher zur differentiellen Diagnose zwischen Erstickungstod im Rauche und dem Tode aus anderer Ursache verwerthet werden kann.

Ueberhaupt ist es die nächste Aufgabe des Sachverständigen, welcher an die Besichtigung und Section einer verkohlten Leiche geht, zu bestimmen, ob das Individuum im Feuer zu Grunde gegangen oder nicht etwa eines anderen Todes gestorben ist und erst nach dem Tode der Einwirkung des Feuers ausgesetzt wurde. Dass eine genaue Untersuchung mitunter in dieser Richtung überraschende Aufschlüsse zu geben vermag, bedarf keiner weiteren Erörterung; wir brauchen nur auf die interessanten Fälle von SCHÜPPEL (Nachweis der Strangrinne am Halse bei einem mit dem Stricke verbrannten Menschen), von ZILLNER (Tod durch innere Verblutung in Folge des Sturzes während des Ringtheaterbrandes) u. s. w. hinzuweisen.

Literatur: [1]) Schmidt's Jahrb. 1853, 1, 105. — [2]) Maschka, Prager Viertelj. 1852, III. — [3]) E. Hofmann, Beobachtungen an verbrannten Leichentheilen. W. med. Wochenschr. 1875, Nr. 19, 20 u. 1876, Nr. 7, 8. — [4]) Blumenstok, W. med. Wochenschr. 1876, 15, 16 u. Friedreich's Bl. f. ger. Med. 1878. — [5]) Brouardel, Annales d'hyg.

publ. Nov. 1878. — [6]) Zillner, Beitrag zur Lehre von der Verbrennung. Viertelj. f. ger. Med. XXXVII, 1. 2. — [7]) Jastrowitz, Ueber den Tod durch Verbrennen. Viertelj. f. ger. Med. 1880, XXXII. — [8]) Falk in Maschka's Handb. d. ger. Med. I. L. Blumenstok.

Verkrümmungen, s. Deformitäten, V, pag. 122.

Verminatio (von *vermis*, Wurm), Helminthiasis, Wurmsucht.

Vermis, Wurm; s. Gehirn (anatomisch), VII, pag. 636.

Vermont und **Missisquoi springs** in Vermont, Quellen, wovon eine genaue Analyse fehlt, die aber bei Hautkrankheiten, tertiärer Syphilis etc. viel gebraucht werden. B. M. L.

Vernet, s. Le Vernet, XII, pag. 79. — Nicht damit zu verwechseln ist Vernet im Ardêche-Departement, mit preisgekröntem Sauerwasser.

Vernex, s. Montreux, XIII, pag. 380.

Vernix, *V. caseosa*, s. Kindspech, Kindstödtung, XI, pag. 5, 21.

Veronica. *Herba s. summitates Veronicae, sommité fleurie de Véronique*, das (blühende) Kraut von *V. officinalis L.* (Ehrenpreis), *Scrofularineae.* Enthält Gerbstoff und Bitterstoff, daher früher als Adstringens bei Lungenblutungen u. s. w. gebräuchlich.

Verruca, Warze (franz. *Verrue;* engl. *Wart)* ist die Bezeichnung für hanfkorn- bis bohnengrosse, über die Haut hervorragende solide Geschwülste, die (im Gegensatz zu den Condylomen) weder Neigung zeigen, in Ulceration überzugehen, noch der regressiven Metamorphose anheimfallen. Sie sind mit der normalen Haut entweder gleichgefärbt oder dunkler als dieselbe und an ihrer Oberfläche entweder glatt oder uneben und zerklüftet. Ihrer Form nach zeigen sie grosse Verschiedenheiten, indem sie bald halbkugelig oder kegelförmig gestaltet mit breiter Basis aufsitzen, bald als mehr oder weniger kugelförmige Gebilde durch einen dünnen Stiel mit der Haut zusammenhängen, bald endlich sich als dünne fadenförmige Bildungen darstellen, und je nach ihrer äusseren Gestalt als *V. sphaericae, V. pedunculatae, V. filiformes* bezeichnet werden. Sie sind entweder angeboren oder erst im Laufe des Extrauterinlebens erworben.

A. Die angeborenen Warzen *(Verrucae congenitae)* weichen von den erworbenen in ihrer klinischen Erscheinung wesentlich ab. Sie sind stets pigmentirt und stellen mehr flächenhaft ausgebreitete, höckerige Erhabenheiten dar, die bald nur den Umfang eines Zehnpfennigstückes besitzen, bald den einer Handfläche erreichen, ja zuweilen noch viel grössere Partien der Haut im Zusammenhange einnehmen. Fälle der letzteren Art werden auch als *Naevi verrucosi* oder, wenn sie, wie dies häufig der Fall ist, mit abnormem Haarwuchs bedeckt sind, als *Naevi pilosi* bezeichnet. In Bezug auf die näheren Einzelheiten derselben siehe den Artikel Naevus.

B. Die während des Extrauterinlebens erworbenen Warzen *(Verrucae acquisitae)* zeigen sich in verschiedenen Formen:

1. *Verrucae simplices.* Sie kommen an allen Stellen der Körperoberfläche, jedoch am häufigsten an den Händen, zumal an den Fingern vor. Hier sind sie oft von einer dicken, oft rissigen Hornschicht überzogen und fühlen sich hart an, während die *Verrucae filiformes* sich nur an den Augenlidern finden, wo sie oft eine Länge von mehreren Centimetern erreichen können.

Die Bildung dieser Warzen geht in der Regel nur langsam vor sich, zuweilen jedoch sieht man eine so reichliche Eruption in so kurzer Zeit auf-

treten, dass der Volksglaube sie für contagiös hält, wiewohl eine Uebertragung in keiner Weise nachgewiesen werden kann. Mitunter schwinden die Warzen ebenso schnell, als sie entstanden sind, in der Regel jedoch stellen sie persistirende Gebilde dar, die das ganze Leben hindurch bestehen bleiben und nur in seltenen Fällen spontan schwinden. Warzen, die das ganze Leben hindurch bestanden haben, können bei bejahrten Individuen carcinomatös degeneriren. Ein solcher Uebergang ist namentlich bei den pigmentirten Warzen häufiger beobachtet worden und findet im Allgemeinen in der Beziehung der Epithelien zu den Carcinomen (s. d.) seine Erklärung.

Durch KRÄMER und v. BÄRENSPRUNG hat die früher allgemein giltige Annahme, dass das Wesen der Warzen in einer Verlängerung der Hautpapillen und Hypertrophie der Epidermis bestehe, ihre anatomische Begründung erfahren. Ihre klinische Entwicklung geht in der Weise vor sich, dass sich im Anfang auf einem umschriebenen Fleck kleine geröthete Hügelchen von einer gewissen regelmässigen Anordnung erkennen lassen. Es sind dies die hypertrophischen Hautpapillen, durch deren ferneres Wachsthum deutliche Hervorragungen auftreten, deren Gestalt wesentlich von der Länge und Anzahl der herausgewachsenen Papillen bestimmt wird. Die letzteren werden sämmtlich von einer gemeinsamen, meist verdickten Epidermis bedeckt, die sich häufig zwischen einzelne Papillen oder Papillengruppen tiefer einsenkt, so dass die Warze ein rissiges Aussehen erhält. Unter dem Mikroskop zeigt sich jede Papille mit einer Gefässschlinge versehen. Haare und Talgdrüsen hat v. BÄRENSPRUNG in den Warzen unverändert gefunden, die Ausführungsgänge der Schweissdrüsen waren gestreckt wie bei den Schwielen.

Verlängerung der Papillen und Hypertrophie der Epidermis bilden den wesentlichen mikroskopischen Befund bei der Warze, was aber von beiden das Primäre ist, darüber gehen die Ansichten auseinander. Nachdem UNNA und AUSPITZ die Ansicht ausgesprochen haben, welcher sich auch BLASCHKO anschliesst, dass an der normalen Haut die Bildung der Papillen durch das Hineinwuchern des Epithels in das Corium zu Stande komme, dass das Primäre, also das Hinabwachsen des Epithels und die Papillenbildung eine Folge des letzteren sei, ist in neuerer Zeit diese Ansicht auch auf pathologische Verhältnisse übertragen worden, so dass von manchen Seiten eine pathologische Verlängerung der Papillen nicht auf einen activen Vorgang im bindegewebigen Theile der Haut, sondern auf ein tieferes Hinabwachsen der Retezapfen in die letzteren zurückgeführt wird. In Bezug auf die Warzen ist dies namentlich von KÜHNEMANN ausgesprochen worden, der das Hinabwachsen des Epithels auf den Einfluss von Mikrococcen zurückführt, die er in der Epidermis gefunden hat, und die er für die specifische Ursache der Warzenbildung hält; eine Ansicht, deren weitere Prüfung noch abzuwarten ist. Im Uebrigen sind wir in Bezug auf die Aetiologie der Warzen noch vollkommen im Unklaren.

Die Diagnose der Warzen bietet keine Schwierigkeiten; namentlich sind sie mit Leichtigkeit von den spitzen Condylomen, den anderen Geschwulstformen (Naevus lipomatodes, Fibromen etc.), dem Molluscum contagiosum (vergl. dieses) zu unterscheiden.

Literatur: v. Bärensprung, Beiträge zur Anatomie und Pathologie der menschlichen Haut. Leipzig 1848, pag 12. — J. Darier, *Verrues planes juvéniles de la face.* Annal. de dermat. 1888, IX, pag. 617. — G. Simon, Ueber die Structur der Warzen und über Pigmentbildung der Haut. Müller's Archiv. 1840, pag. 169. — Derselbe, Die Hautkrankheiten durch anatomische Untersuchungen erläutert. 2. Aufl., Berlin 1851, pag. 37. — G. Kühnemann, Beiträge zur Anatomie und Histologie der *Verruca vulgaris.* Inaug.-Diss. Berlin 1889; abgedruckt in den Monatsh. für Dermat. 1889, VIII, Nr. 8, pag. 341. — Derselbe, Zur Bacteriologie der *Verruca vulgaris.* Monatsh. für prakt. Dermat. 1889, IX, pag. 17. — Virchow, Die krankhaften Geschwülste. Berlin 1863, I, pag. 343.

Auspitz, System der Hautkrankheiten. Wien 1881, pag. 143, sowie in Ziemssen's Handb. der Hautkrankh. Leipzig 1883, I, pag. 197. — Blaschko, Beiträge zur Anatomie der Oberhaut. Archiv für mikrosk. Anat. XXX. — Buzzi, Keratohyalin und Eleidin. Monatsh.

für prakt. Dermat. 1889, VIII, pag. 149. — Unna, Ziemssen's Handb. der Hautkrankh. Leipzig 1883, I, pag. 16. — S. auch die Lehrbücher über Hautkrankheiten.

2. *Verruca necrogenica,* Leichentuberkel, ist eine Warzenbildung, die an den Fingern und den Handrücken, namentlich an den Protuberanzen der Gelenke bei Personen zu Stande kommt, welche Leichen seciren oder mit secirten Leichen zu thun haben, wie Anatomen, Chirurgen, Anatomiediener, Abdecker etc. Sie entwickelt sich in der Weise, dass zunächst auf einer entzündlich infiltrirten Hautstelle eine Pustel entsteht. Während diese berstet, wird die Geschwust consistenter und fester und bedeckt sich allmälig mit einer rissigen, zerklüfteten Hornmasse. Zuweilen schwinden die Leichentuberkel spontan, sobald die betreffenden Personen die Beschäftigung mit Leichen aufgeben, in der Regel aber bleiben sie, wenn sie nicht durch Kunsthilfe beseitigt werden, das ganze Leben hindurch bestehen und zeigen nicht selten einen serpiginösen Charakter, indem sie an einem Rande weiter fortschreiten, während sie am anderen sich involviren.

Riehl und Paltauf haben in diesen Warzen Tuberkelbacillen gefunden und glauben, dass es sich bei ihnen um eine Form localer Tuberkulose handle, welche sie als *Tuberculosis cutis verrucosa* bezeichnen, eine Ansicht, die auch von Besnier, Cornil und Ranvier, sowie von Karg getheilt wird und die sicherlich nicht deshalb zurückgewiesen werden kann, weil der Nachweis von Tuberkelbacillen in diesen Gebilden anderen Untersuchern nicht geglückt ist. Ich persönlich bin um so mehr geneigt, mich dieser Ansicht anzuschliessen, als ich in einem Falle von universellem *Lupus vulgaris,* dessen tuberkulöse Natur heute ja gewiss nicht mehr geleugnet werden kann, Lupusknoten an den Fingern beobachtet habe, die von Leichentuberkeln schlechterdings nicht zu unterscheiden waren. Eine plastische Nachbildung dieses Falles befindet sich in meiner Sammlung.

Literatur: G. Behrend, Lehrbuch der Hautkrankheiten. 2. Aufl., Berlin 1883, pag. 201; russische Ausgabe, 2. Aufl., Moskau 1889, pag. 175. — E. Besnier, *Leçons des mal. d. l. peau par Kaposi.* Paris 1881, II, pag. 146. — Duhring, *Treatise on diseases of the skin.* 2. edit., Philadelphia 1881, pag. 315. — E. Finger, Ueber die Leichenwarze, *Tuberculosis verrucosa cutis,* und ihre Stellung zum Lupus und zur Tuberkulose. Deutsche med. Wochenschr. 1888, Nr. 5. — Tilbury Fox, *Skin diseases.* 3. edit., London 1873, pag. 334. — Kaposi, Pathologie und Therapie der Hautkrankheiten. 3. Aufl., Wien 1887, pag. 789. — Neumann, Lehrbuch der Hautkrankheiten. 5. Aufl., Wien 1880, pag. 154. — Wilks, Guy's hospit. Rep. 3. Ser., VIII.

3. *Verruca senilis (Keratosis pigmentosa* [I. Neumann]), die Alterswarze. Bei dieser Form handelt es sich um Bildungen, die bei alten Leuten am Rumpf und im Gesichte, zuweilen aber auch an den Extremitäten, oft selbst in grosser Anzahl vorkommen. Sie stellen linsen- bis pfenniggrosse, aus übereinander geschichteten Epidermismassen bestehende, rostbraun bis tiefschwarz gefärbte Erhabenheiten dar, die mit dem Nagel leicht hinweggekratzt werden können und entweder eine intacte oder leicht blutende Oberfläche zurücklassen. Sie finden sich hauptsächlich am Rücken und an der Brust, können durch das Reiben der Kleidungsstücke zu Excoriationen, sowie Ulcerationen Veranlassung geben und hierdurch die Ursache zu erheblichen Beschwerden werden. Von der gewöhnlichen Warze unterscheiden sich diese Gebilde wesentlich dadurch, dass bei ihnen vorwiegend das epidermidale Gewebe, der Papillarkörper dagegen gar nicht oder nur in untergeordneter Weise betheiligt ist.

Literatur: I. Neumann, Lehrbuch der Hautkrankheiten. 3. Aufl., Wien 1880, pag. 348.

4. *Verruca carnosa* (franz. *verrue charnue),* die weiche Warze, besitzt gewöhnlich eine glatte Oberfläche und ist entweder wie die übrige Haut oder rosa- bis bräunlichroth gefärbt und im Gegensatz zu den gewöhnlichen Warzen weich. Sie stellt übrigens nicht eine Warze im anatomischen Sinne dar, sondern eine kleine, von einer dünnen, aber continuirlichen Cutis mit allen ihren Schichten bekleidete Geschwulst, die in ihrem Innern ein faseriges Gefüge besitzt. Nach den Untersuchungen von v. Recklinghausen stellen diese Warzen Fibrome

dar, die von den bindegewebigen Theilen der Lymphgefässe den Ausgangspunkt ihrer Entwickung nehmen und daher die von ihm in Vorschlag gebrachte Bezeichnung der Lymphangiofibrome rechtfertigen.

Literatur: v. Recklinghausen, Ueber die multiplen Fibrome der Haut. Berlin 1882.

Die Beseitigung der Warzen ist nur durch Anwendung von Aetzmitteln (Salpetersäure, Chromsäure, Kali causticum) oder auf chirurgischem Wege, durch Abtragen mit der Scheere oder dem Messer, möglich. Der letztere Weg ist der schnellere und schmerzlosere, während jene Mittel, abgesehen von ihrer Schmerzhaftigkeit, gewöhnlich eine mehrmalige Anwendung erforderlich machen. Zur Beseitigung der Leichentuberkel eignet sich am besten der scharfe Löffel, dessen Anwendung von Besnier sehr warm empfohlen wird. Das Abkratzen der Hornmassen geschieht am zweckmässigsten unter Anwendung der localen Anästhesie, und zwar muss der Löffel so tief vordringen, bis man auf die gefässhaltige Schicht kommt. Eine Wegnahme von normalem Gewebe ist selbst bei kräftiger Handhabung des Löffels nicht zu fürchten, da dasselbe dem letzteren gegenüber sehr resistent ist. Was die Alterswarzen betrifft, so wird ihre Beseitigung durch Einreibungen mit Schmierseife oder *Spiritus saponatus kalinus,* durch Bepinselungen mit Jodglycerin, mit verdünnter Carbolsäurelösung, oder auch durch Abschaben mit dem scharfen Löffel erreicht.

Gustav Behrend.

Verrücktheit, s. Paranoia, XV, pag. 213.

Verstauchung, s. Gelenkverletzungen, VIII, pag. 337.

Verstopfung, *Obstructio alvi.* Der mangelhaften *Evacuatio alvi* ist in zahlreichen früheren Artikeln gedacht, so dass eigentlich nur Weniges nachzutragen bleibt. Allgemein gesagt, findet Stuhlverstopfung als Symptom überall da statt, wo die Fäcalmassen aus irgend einem innerhalb der Darmwandung oder ausserhalb derselben ablaufenden Processe nur verzögert oder gar nicht weiterbefördert werden. Die Verstopfung kann bedingt sein durch ein den normalen Ablauf der Peristaltik störendes Moment, oder durch grob mechanische Hindernisse, welche sich der Weiterbeförderung der Kothmassen trotz normaler Peristaltik entgegenstellen.

Die letzteren Momente haben unter den Artikeln: Intussusception, Darmstenose, Darmcarcinom, chronische Peritonitis (Verwachsungsstränge), Ovarialtumoren, *Retroflexio uteri* etc. so vielfach Würdigung gefunden, dass hier im Wesentlichen nur die durch Störung der Peristaltik erzeugten Formen der Stuhlverstopfung in Betracht kommen.

Die normale Peristaltik befördert nicht zu umfangreiche oder zu unzweckmässige Nahrung etwa 1—2mal täglich aus dem Darme, bei manchen Individuen, namentlich bei Frauen, noch etwas seltener. Durch Störung der Peristaltik kann es zu mehr oder weniger lang dauernder Retentio kommen. Fälle, wo der Stuhl nur alle 6—8 Tage erfolgt, sind schon häufig, ganz selten und meist nicht einmal wohl constatirt sind viele Fälle aus der älteren, weniger zahlreiche aus der neueren Literatur, wo viele Monate, ja einmal ein Jahr lang, Stuhlverstopfung bestand.

Die Ursachen der Stuhlverstopfung sind ungemein mannigfacher Natur.

Zunächst können schon ungewohnt grobe, wenig verdauliche Ingesta durch ihre Ansammlung im Darm eine Art partieller Obturation bilden. Wenn sie nicht durch die von ihnen selbst gesteigerte Peristaltik herausbefördert werden, sammeln sich weitere Kothmassen hinter ihnen und diese ganze täglich zunehmende Säule wird nun immer schwerer beweglich, ja sie kann ganz zum Stillstand kommen und schwere Zufälle bedingen.

Der Wassergehalt der Ingesta ist von grösstem Einfluss auf die Geschwindigkeit, mit der sie vorwärts bewegt werden, und es ist nicht nur der

primäre Gehalt der Nahrungsmittel selbst, sondern auch die Menge des ihnen auf dem Wege verbleibenden Wassers hier von Wichtigkeit. Starkes Schwitzen, Krankheiten, die mit hohem Fieber einhergehen etc., sind geeignet, Obstructionen zu erzeugen. Natürlich spielt auch die Menge der sich unterwegs beimischenden Darmsäfte eine gewisse Rolle, so dass eine abnorme Eindickung des Kothes sowohl durch vermehrte Wasserabgabe als durch verminderte Flüssigkeitsaufnahme entstehen kann. Es liegt nahe genug anzunehmen, dass gewöhnlich beide Momente gleichzeitig vorkommen. Stark eingedickter Koth wird übrigens nicht nur mechanisch schwer befördert, es liegen auch Gründe vor, welche vermuthen lassen, dass abnorme Kothmischungen an sich auf die Peristaltik von schädigendem Einflusse sind (Leichtenstern u. A.). Die Stuhlverstopfung, welche ganz gewöhnlich die Pylorusstenose und Gastrektasie überhaupt begleitet, ist wohl in erster Linie auf die mangelnde Einfuhr von Flüssigkeit in den Darm und gestörte Peristaltik zurückzuführen, nicht auf Mindergrösse der Kothmasse; denn man findet bei Autopsien solcher Menschen den Darm oft genug mit harten Skybalis gefüllt. Wenn der Reiz, welchen die Ingesta ausüben, immer ein sich sehr gleichbleibender ist, wie z. B. bei sehr einförmiger Diät, so kann ebenfalls Stuhlverstopfung die Folge sein. Namentlich disponirt (Trousseau u. A.) ausschliesslich animale Kost zur Verstopfung. Unter den pflanzlichen Nahrungsmitteln sind einige, welche erfahrungsgemäss und allbekannt durch den Gehalt an chemischen, verstopfend wirkenden Substanzen ebendahin führen können. So namentlich die tanninhaltigen Körper (Rothwein).

Ob die Beimischung der Darm-, Leber- und Pancreassecrete zum Kothe anders als durch die Wasserzufuhr allein wirkt, ist noch nicht sicher entschieden. Am wahrscheinlichsten ist es für die Galle, bei deren Fehlen im Darm man sehr regelmässig harten Stuhl beobachtet und für deren die Peristaltik anregende Thätigkeit bekannte Thierversuche sprechen.

Viele Fälle von chronischer Verstopfung beruhen auf Insufficienz des Muskelapparates, vielleicht auch des nervösen Apparates der Darmwand. Schon ein gewohnheitsmässiges Zurückhalten der Fäces wirkt allmälig verstopfend. Wir müssen annehmen, dass sich nicht nur die Reizbarkeit der Peristaltik allmälig abstumpft, sondern dass auch die abnorm lang dauernde Ausdehnung der Darmwände deren Kraft mit der Zeit wesentlich schwächt. Sicher findet diese Schwächung auch statt nach lang anhaltenden Durchfällen. Auch wenn die Muskelkräfte des Gesammtorganismus darniederliegen, nach schweren Krankheiten, im hohen Alter, wird eine wohl theilweise auf gleichem Wege zu Stande kommende Verstopfung beobachtet.

Oft wirken aber noch zwei andere Momente mit, deren noch nicht gedacht ist, zwei Momente, welche ganz wesentlich von Einfluss auf die Stuhlentleerung sind: der Mangel an Bewegung und die geschwächte Bauchpresse. Namentlich der Mangel an Körperbewegung ist ungemein oft für sich allein schon Verstopfung erzeugend und diese Thatsache ist eine der bekanntesten in der Aetiologie der Stuhlverstopfung. Eine seltene Ursache sind die Degenerationszustände der Darmmuskulatur, deren wir bereits mehrere kennen, die Fett-, die Pigment- und die Amyloiddegeneration. Die beiden ersteren sind sicher geeignet, die Muskelkraft zu schwächen, bei der letzteren liegen die Verhältnisse complicirter. Gewöhnlich sind ja auch die Gefässe durch Amyloid zum Theil obliterirt und die consecutive Anämie vermag wenigstens für kurze Zeit reizend auf die Muskeln zu wirken. Es beweist jedoch ein von mir beobachteter Fall von starker Dickdarmerweiterung durch Amyloiddegeneration der Muscularis, dass auch diese Degeneration gelegentlich zu Kothverlangsamung führen kann.

Durch directen Angriff auf die Muskeln wirkt auch schädigend das Oedem des Darmes, welches bei chronischen Stauungen in seinen Venen in geringem Masse eintritt, seltener ein die Peritonitis begleitendes Darmödem.

Zur normalen Peristaltik ist normale Beschaffenheit des Darmnervensystems und sind normale Erregungsvorgänge desselben erforderlich.

Wir kennen nun eine ganze Reihe von nervösen Leiden, bei denen Verstopfung ein ziemlich regelmässiges Symptom ist. Namentlich bei Rückenmarkskrankheiten, dann bei schweren Neurosen, wie bei der Hypochondrie, der Neurasthenie, der Hysterie, bei gewissen Psychosen, auch bei geistiger Erschöpfung nach langem Wachen, nach Excessen in venere etc. ist sie sehr häufig. Bekannt und an anderer Stelle gewürdigt ist die Verstopfung, welche die verschiedenen Formen der Meningitis begleitet.

Ist es noch vollkommen unbekannt, ob diese Arten der Verstopfung, vielleicht mit Ausnahme der letzten, centraler oder peripherer Natur sind, so müssen wir doch für eine andere Art bestimmten peripheren Ursprung annehmen, für die Obstruction nämlich, welche manche Erkrankungen der Darmschleimhaut, namentlich den chronischen Catarrh derselben, begleitet. Die verdickte schleimüberzogene Mucosa des chronisch-entzündeten Darmes wird zunächst die Einflüsse der Nahrung auf die Peristaltik durch mangelhafte Perception der Reize schwächen müssen; kommt dazu noch, und das ist gewöhnlich der Fall, der schädigende Einfluss des Schleimhautcatarrhes auf die Muskulatur selbst, so wird Trägheit der Stuhlbeförderung wohl eintreten können und sie wird sich durch die Ausdehnung des Darmes, welche die restirenden Fäcalmassen erzeugen, noch allmälig vermehren. Eine ausführliche Erörterung der Frage, wie Verstopfung bei chronischem Darmcatarrh zu Stande kommt, welche nervöse Einflüsse dabei im Spiel sind, giebt NOTHNAGEL in seinem Beitrage zur Physiologie und Pathologie des Darmes. Ich beschränke mich darauf, auf diese Arbeit hinzuweisen, die an anderen Stellen (Erkrankungen des Darmes) ihre gerechte Würdigung gefunden hat. — Die Verstopfung, welche den chronischen Darmcatarrh begleitet, ist eine der hartnäckigsten. Hier besteht wahrscheinlich auch noch ein verderblicher Zirkel, insofern die Kothanhäufung wieder den Catarrh befördernd wirkt.

Wenn Stuhlverstopfung wie gewöhnlich lange anhält, so bilden sich allmälig ausser diesen feinen auch noch gröbere anatomische Veränderungen aus. Die kothgefüllten Schlingen nehmen tiefer sinkend abnorme Lagen in der Bauchhöhle an, Lagen, die oft genug die Stuhlbeförderung weiter erschweren. Seltener macht sich dies Moment am Dünndarm, recht häufig aber am Dickdarm geltend. Hier kommt es nicht nur zu den gewöhnlichen schädigenden Erweiterungen, sondern auch zuweilen zu Verlängerung des Darmes, der sich dann in neue abnorme Schlingen legt. Namentlich sieht man dann das Quercolon tiefer sinken, entweder indem es die linke Flexur mit herabzieht, oder, was zu schwerer Störung Veranlassung giebt, indem es einknickend eine Schlinge bildet, welche manchmal bis zur Symphyse reicht. Noch gewöhnlicher sind Ausbuchtungen, Verlängerungen der *Flexura sigmoidea*.

Manche Verstopfungen weichen deshalb nur schwer der Medication, weil sich zwischen *Sphincter ani externus* und *medius* grosse Kothmassen, dies Darmstück dilatirend, angesammelt haben. So ist eine weite kothgefüllte Höhle *(ampoule rectale)* entstanden, die erst ausgeräumt werden muss, wenn man dem Koth den normalen Weiterweg ermöglichen will. Es kann förmlicher Darmverschluss so zu Stande kommen. Durch Darreichung von Abführmitteln können in solchen Fällen, die doch an sich zuweilen schon recht ernst sind, dann schwere Zufälle, furchtbare Koliken mit Collaps, hervorgerufen werden. Auch Clysmen erweisen sich dann gewöhnlich als nutzlos, weil die dilatirte Rectumwand nicht mehr die Kraft besitzt, auch auf diesen Reiz hin ihren Inhalt auszustossen. Ja zuweilen kann man die Spitze des Clystierapparates gar nicht in die harten Massen mehr einführen und das führt dann oft genug erst auf die richtige Diagnose und mit ihr zur richtigen Therapie, der manuellen Ausräumung. Natürlich kommt es nur selten zu den schweren Zufällen bei Rectalerweiterung, meist wird sie nur zur Ursache des hartnäckigen Weiterbestehens von Verstopfung.

Das gewohnheitsmässige Anhalten des Stuhles wird in manchen Fällen dem Patienten aufgezwungen durch unerträgliche Schmerzen, die bei der Stuhlentleerung

durch eine *Fissura ani* oder entzündete Hämorrhoiden, oder Eczeme am Anus etc. etc. hervorgerufen werden. Auch krankhafte Vorgänge, die sich an den Beckeneingeweiden abspielen, können unwillkürlich zu seltenerer Defäcation führen, wenn diese letztere immer von Schmerz begleitet wird.

Im Wesentlichen sind dies die Ursachen der Stuhlverstopfung. Sie sind mannigfaltig genug; zwei aber sind als die wesentlichsten zu betrachten, als die häufigsten und, wenn erkannt, als die therapeutisch dankbarsten: 1. die Stuhlverstopfung, welche entsteht, wenn gewohnheitsmässig ein Widerstand gegen die Peristaltik geübt wird. Trifft es sich, dass der Inhaber dieser Form auch noch eine sitzende Lebensweise führt, dass er seine Bauchpresse zu wenig benutzt, so ist die Anhäufung von Kothmassen mit ihren Folgen ihm um so sicherer. Darmdilatation mit Muskelinsufficienz, Stauungen in den Darmvenen treten ein, mit consecutiven Veränderungen in der Darmschleimhaut, die vom Koth fortwährend abnorm belastet, allmälig ihre normalen Secretionsverhältnisse ändert und sich mit zähem dicken Schleim bedeckt. So ist der Patient denn im Besitz jenes bösen Cirkels, in dem ein Leiden immer das andere unterhält und der nur schwer zu durchbrechen ist. Die verschiedensten Beschwerden quälen ihn physisch und psychisch und wahrlich die letzteren sind nicht die kleinsten. 2. Die zweite der häufigeren Ursachen ist die Schlaffheit der Bauchdecken, welche bei Frauen, die geboren haben, oder bei Männern mit starkem Fettwanst so oft vorkommt. Die Erfolge einer auf die Kräftigung der Bauchdecken gerichteten Therapie zeigen uns oft genug, dass schon bei einer Erschlaffung, die noch weit vom Hängebauch abliegt, Stuhlverstopfung entstehen kann. Eine auf diesen Punkt gerichtete Untersuchung ist deshalb nicht zu versäumen.

Vorübergehende Verstopfung beobachten wir namentlich nach Diätfehlern, nach starkem Schwitzen, nach dem Genusse verstopfender Nahrungsmittel oder nach der Aufnahme ebenso wirkender Arzneimittel. Ein Gefühl von Völle, von Druck im Leib, dem sich gelegentlich Kolikschmerzen beigesellen, von Oppression, mangelndem Appetit, Aufstossen sind die gewöhnlichsten Symptome. Dazu kommt zuweilen noch Stuhldrang mit geringer schwerer Evacuation weniger harter Bröckel, mehr weniger starker Meteorismus und manchmal auch Empfindlichkeit des Abdomens. Alle diese Symptome sind so bekannt und werden so oft gesehen, dass es kaum lohnte, in diesem für Aerzte bestimmten Werke weiter darauf einzugehen. Wer hätte sie nicht oft beobachtet, wer nicht sie gelegentlich an sich selbst verspürt?

Wird der Zustand ein chronischer, so sind alle diese Zeichen und Sensationen noch in erhöhtem Maasse vorhanden, ja sie führen dann zu anderen kaum minder peinlichen Störungen. Der Appetit lässt weiter nach und kann ganz schwinden, allerlei andere pathologische Erscheinungen von Seiten des Magens treten ein, die dann nicht mehr zweifeln lassen, dass auch er secundär in Mitleidenschaft gezogen ist. Namentlich sind auch Verdauungsstörungen, Pyrosis u. A. ganz gewöhnlich. Herzklopfen, meist nur subjectiv empfunden, zuweilen aber auch objectiv nachweisbar, das Gefühl von Oppression, von gehinderter Athmung und zahlreiche ungemein wechselnde Störungen des Allgemeingefühls können die Folge chronischer Verstopfung sein. Alle diese Beschwerden wirken gelegentlich, ja recht häufig, ungünstig auf das Seelenleben ein. Verstimmung, auf jedes abnorme Gefühl gerichtetes Denken, Ueberschätzung aller am eigenen Leibe beobachteter vermeintlicher Krankheitssymptome sind die ersten Zeichen eines psychischen Leidens, das zur Arbeitsunlust, resp. -Unfähigkeit und weiterhin zu schweren Formen der Hypochondrie führen kann.

Diese psychischen Leiden können noch wesentlich gesteigert werden, wenn im Gefolge chronischer Verstopfung, namentlich im Gefolge von starker Mastdarmfüllung, gelegentliche Sperma- und Prostatasecretverluste auftreten. Diese fasst ja von jeher das Publikum als etwas ganz besonders Gefährliches, Schwächendes auf, man soll sie deshalb, so unschuldig sie meist sind, wenn sie sich zur Verstopfung

gesellen, als eine sehr unangenehme Complication auffassen, weil sie ganz gewöhnlich einen äusserst ungünstigen Einfluss auf das Seelenleben ausüben. Durch Druck auf Venen des gedehnten Darmes wird das Entstehen von Ectasien an anderen Stellen wesentlich begünstigt und es kann sich allmälig eine Schleimhautveränderung auch im Gefolge der Stauungen entwickeln, die zu veränderter Secretion führt. Die durch die Kothmassen erschwerte Circulation im Darm und den Unterleibsorganen überhaupt kann dann noch Erweiterung auch grösserer Venen herbeiführen. Namentlich werden oft die Hämorrhoidalvenen, seltener die der unteren Extremitäten betroffen. In einem Falle habe ich Thrombose der linken *Vena iliaca* durch den Druck von Kothmassen entstehen sehen und ähnliche Beobachtungen sind mehrfach bekannt geworden. Manches Oedem an den Knöcheln bei alten Leuten weicht nach einer ordentlichen Darmentleerung. Auch auf die *Venae uterinae* macht sich zuweilen dieser schädigende Einfluss geltend und es ist eine alte therapeutische Regel bei Erkrankungen des Uterus, die mit Hyperämie einhergehen, für offenen Leib zu sorgen. Namentlich ist bei allzu reichlichen menstruellen Blutungen dies rein mechanische Moment im Auge zu behalten.

In der Kreuzbeinaushöhlung liegen hinter dem Darme noch zahlreiche Nerven. Sie können fast alle durch den Druck von Kothmassen betroffen werden. Dann können eintreten zunächst Störungen der Sensibilität, meist in Parästhesien, Kriebeln, Müdigkeitsgefühl oder Schmerzen im Cruralis- oder Ischiadicusgebiet bestehend, seltener Störungen der Motilität. Schwäche eines Beines wird wohl gelegentlich beobachtet, eigentliche Lähmung aber, nur durch Druck gewöhnlicher Kothmassen bedingt, dürfte selten oder wohl nie vorkommen.

Der objective Befund am Leibe chronisch Verstopfter kann sich sehr mannigfaltig gestalten. In den meisten Fällen ist ausser einer mässigen Tympanie, welche weiteres Eindringen der untersuchenden Hand erschwert, kaum etwas Pathologisches zu constatiren. Ist aber Auftreibung nicht vorhanden, so fühlt man, in der Gegend des Coecum und der Flexur namentlich, die dumpfe unbestimmte Resistenz grosser Kothmassen, oder, namentlich im absteigenden Colon und im kleinen Becken, harte rundliche Ballen, die verschieblich sind und durchaus nicht immer, wie es vielfach als diagnostisch wichtig angegeben wird, durch den Finger sich eindrücken lassen.

Auch ein einzelner älterer, besonders harter und grosser Kothballen kann gelegentlich die Ursache chronisch retardirten Stuhles werden. Hinter ihm sammeln sich dann aber nicht immer weitere Skybala an; es bestehen vielmehr zuweilen d ü n n e, spärliche, gelegentlich mit Blut gemischte Abgänge, die sich an der harten Masse vorbeidrängen oder, wie in einem Falle auf der BAMBERGER'schen Klinik, durch einen centralen Canal des Kothballens passiren. Wenn in einem *Haustrum coli* Stagnation eintritt, können sich durch Wasserentziehung allmälig diese Massen verhärten und so erst einen Ring um das Darmlumen, später durch Weiterauflagerung einen soliden durchbohrten Klumpen bilden. Durch den Reiz, welchen solche stagnirende Massen ausüben, kann es zu chronischer Enteritis mit dünnem Secret und reflectorisch zu abnorm starker Peristaltik der davorliegenden Strecken mit rascher Weiterbeförderung, also mangelnder Eindickung des Kothes kommen; daher die erwähnten dünnen Stühle, die trotz Darmobstruction bestehen. Solche einzelne harte Ballen können wahrscheinlich jahrelang getragen werden, ohne dass sie zu den genannten oder gar schwereren Erscheinungen führen, aber sie bilden eine ständige Gefahr für den Träger, da sie eine Ursache für Darmverschluss, für Intussusceptionen, für Axendrehungen, für locale Peritonitiden mit consecutiven Verwachsungen täglich, stündlich werden können. Die Erkennung dieser einzelnen Kothgeschwülste ist nicht leicht. Sie muss sich wesentlich stützen auf Lage, Verschiebbarkeit, Consistenz, Ausschluss anderer Neubildungen und last not least auf die Erfolge therapeutischer Maassnahmen, unter denen hier häufig wiederholte reichliche Eingiessungen von Wasser in den Darm obenan stehen. Unter ihrem Einfluss sieht man allmälig die Geschwulst sich verkleinern

und kann dementsprechend in den Dejectionen harte, kleine, dunkle Bröckel auffinden.

Von den mannigfachen Symptomen der Verstopfung sind nur die wichtigeren genannt; zahlreiche andere kleinere oder grössere Beschwerden kann dieser Zustand noch bedingen, wenn er sich im Verlaufe anderer Leiden einstellt. Acute und chronische Krankheiten in grosser Zahl sind uns ja bekannt, die von gleichzeitig bestehender Obstruction ungünstig beeinflusst werden. Namentlich die Herz- und Lungenkranken, auch die mit Krankheiten der Unterleibsorgane, besonders der Leber und der Genitalorgane Behafteten erfahren oft genug, welchen Einfluss Verstopfung auf ihre Beschwerden ausübt. Es ist daher eine alte therapeutische Regel, diese Leute immer bei offenem Stuhl zu halten. Auch pathologische Zustände des Centralnervensystems, die ja oft genug an sich oder durch die erzwungene Ruhe, welche sie dem Patienten auferlegen, Verstopfung begünstigen, machen oft, wenn die Entleerung geregelt wird, weniger Beschwerden.

Wenn die Verstopfung nicht gelegentlich von selbst heilt, das heisst, durch die kräftige Peristaltik oder durch die nachdrückenden Massen, oder durch vermehrte Darmabsonderung etc. etc. beseitigt wird, dann ist es unter allen Umständen Aufgabe der Therapie, dagegen einzuschreiten. Denn die Prognose einer Verstopfung ist in allen chronischen Fällen, wenn auch nur selten eine ernste, doch immer eine unsichere, wie das genügend aus dem bisher Dargelegten erhellt.

Entsprechend der verschiedenfachen Aetiologie ist auch die Therapie der Verstopfung, so weit es sich um causale Behandlung handelt, eine sehr mannigfache. Während es meist nicht schwer ist, bei vorübergehender Verstopfung, wo nöthig, einmal oder mehrmals reichlichen Stuhl hervorzurufen, gestaltet sich die Behandlung der chronischen Stuhlverstopfung oft genug complicirter, die Auswahl der anzuwendenden Mittel und Verfahren schwieriger. Im Allgemeinen wird man gut thun, wenn man es mit einer gewöhnlichen chronischen Form zu thun hat und rein diätetische Verfahren zu nichts geführt haben (s. u.), die Behandlung mit einer tüchtigen Darmausleerung zu beginnen und erst in der Folgezeit die eigentliche Therapie der chronischen Obstruction beginnen zu lassen. Wichtig ist auch, dass vor weiterer Behandlung entschieden werde, welchen Antheil an der Verstopfung einfache Kothansammlung im Rectum hat, ob es sich überhaupt nur um diese oder ob es sich um andere Formen der Stuhlverstopfung handle. Obenan in der Reihe der ausleerenden Verfahren steht seit alten Zeiten das Clystier. Aber zweckmässiger, kräftiger und in anderer Weise als dies wirken die hohen Eingiessungen, die nicht nur die Thätigkeit des Rectum anregen, sondern auch viel höher gelegene Darmpartien reizen, ihren Inhalt mechanisch verflüssigen, resp. zerbröckeln und gleichzeitig einen bedeutenden Zufluss von Darmsecret und Galle anregen, wie das experimentell nachgewiesen ist. Man lässt, am besten in Knie-Ellenbogenlage des Kranken, 1—2 Liter lauwarmen Wassers einfliessen. Wenn man kaltes Wasser nimmt, sei die Quantität kleiner. Wenn allzugrosse Kothmassen im Rectum liegen, die auch durch wiederholte Clysmen nicht ausgetrieben werden, dann muss manchmal die manuelle Ausräumung des untersten Theiles der Massen vorgenommen werden. Mit einem oder mehreren beölten Fingern ausgeführt, ist sie nicht schwierig und nicht schmerzhaft. Durch gleichzeitigen Druck von aussen in die Tiefe des kleinen Beckens kann man sich diese „Entbindung“ erleichtern. Etwas kräftiger als gewöhnliche Clysmen wirken bei vielen Menschen solche, denen man Kochsalz oder Oel zugesetzt hat. Bei Kindern, aber auch bei Erwachsenen, ist das einfache Einführen eines Seifenzäpfchens oft schon ein Reiz, der hinreicht, den Mastdarm zu kräftiger Contraction anzuregen.

In die Kategorie der direct in den Mastdarm einzuführenden Mittel gehört auch das neuerdings von ANACKER u. v. A. empfohlene Glycerin. Dasselbe wird in geringer Menge zu 2—4 Grm. durch kleine Spritzen eingeführt oder, einfacher, in Form der jetzt von der Technik gut hergestellten Glycerinsuppo-

sitorien benutzt. Die letzteren wirken etwas langsamer. Zehn Minuten, manchmal auch 1/2—3/4 Stunde nach der Einführung des Glycerins in den Mastdarm tritt ein reichlicher, breiiger Stuhl ein. Doch bleibt auch der Erfolg manchmal aus. Auf welche Weise das Glycerin wirkt, wissen wir noch nicht. Dass es nicht durch Wasserentziehung reizt (ANACKER), hat REISINGER gezeigt, der von concentrirten Natriumsulfatlösungen nicht den gleichen Erfolg erhielt. Am wahrscheinlichsten trifft die von OBENAUS aufgestellte Vermuthung das Richtige, welche annimmt, dass durch die Resorption des Glycerins das Darmnervensystem local erregt werde. Dadurch käme eine der normalen Peristaltik analoge Contractionsreihe zu Stande, welche auf dem ohnehin geglätteten Wege den „Kothzapfen" leichter auspressen könne.

Die Zahl der innerlich dargereicht abführenden Mittel ist Legion, und auf wenig Gebiete hat sich die Technik der Apotheker mit mehr Geschick geworfen, als auf das der Abführmittel; so stehen uns denn von allen nicht nur die Einzelpräparate, sondern auch zweckmässige Combinationen und, was besonders wichtig ist, auch angenehm zu nehmende Formen zur Verfügung. Dennoch lasse man sich weder durch die schöne Auswahl, noch durch die Anpreisungen verleiten, überhaupt Abführmittel zu reichen, ehe allgemein diätetische Versuche, die Verstopfung zu heben, sich als unzureichend erwiesen haben. Im Allgemeinen gilt nämlich für habituelle Leibesverstopfung der hier anscheinend paradoxe Satz: Womöglich kein Abführmittel. Obenan unter den Verfahren zur Beseitigung des Uebels steht das kräftige Einwirken auf den Willen des Patienten. „Der Wille," sagt TROUSSEAU, dessen erfahrenen Rath mitzutheilen ich mich nicht enthalten kann, „der Wille, mit Ausdauer und Geduld in Thätigkeit gesetzt, ist ein Factor, welcher über die Constipation zu triumphiren vermag. Tag für Tag muss der Kranke zu ein und derselben Stunde zu Stuhl gehen, und wenn es auch ziemlich lange dauern sollte, bis ein positives Resultat erzielt wird, so darf doch nicht nachgelassen werden, selbst wenn vor der angesetzten Stunde sich das Bedürfniss einstellen sollte, so muss doch bis dahin gewartet werden. Erweisen sich die Anstrengungen auch am zweiten Tage fruchtlos, so muss gleich ein Clystier von kaltem Wasser genommen werden. Wird dies methodische, willenskräftige, durch Clystiere unterstützte Verfahren nur 8 Tage lang fortgesetzt, so bringt man den Kranken gewöhnlich auf eine normale Stuhlentleerung. Suppositorien sind ebenfalls als Adjuvantien dieses pädagogischen Verfahrens empfehlenswerth." Die günstigste Zeit für die freiwillige Stuhlentleerung liegt in den Morgenstunden. Schon ein Glas kalten Wassers ruft bei vielen nüchternen Menschen Stuhl hervor. Sodawasser hat noch in höherem Maasse diese Eigenschaft. Wo Buttermilch frisch zu haben ist, empfiehlt es sich, diese curmässig allmorgendlich zu 500 Grm. trinken zu lassen. Auch viele Nahrungs- und Genussmittel, Obst, Tabak, Honig, Bier und vieles andere wirken den Stuhlgang begünstigend, wie allbekannte Erfahrungen zeigen. Ein weiteres Moment zur Beseitigung chronischer Verstopfung liegt in der Auswahl richtiger Nahrung und richtiger Getränke. Namentlich ist bei vielen Menschen die Quantität der ersteren zu beschränken. Manche chronische Stuhlträgheit weicht schon dem lange fortgesetzten Gebrauch des Kleien- und Grahambrodes. Weiterhin ist aber bei jeder Cur auf hinreichende Körperbewegung hinzuwirken, eventuell sind gymnastische Uebungen zu verordnen. Eine Zusammenstellung der bei Stuhlverstopfung täglich vorzunehmenden Uebungen giebt SCHREBER (Aerztliche Zimmergymnastik. Leipzig, Friedrich Fleischer's Verlag) in folgender Weise: 1. Armwerfen, vor- und rückwärts (in der ersten Woche 20-, in der zweiten 40-, in der dritten 60mal). Armwerfen seitwärts (20-, 40-, 60mal), tief athmen dabei. Rumpfaufrichten (4-, 8-, 12mal). Sägebewegung (10-, 20-, 30mal). Rumpfkreisen (8-, 12-, 16mal). Axthauen (6-, 8-, 12mal, fällt beim weiblichen Geschlechte aus). Knieheben nach vorn (6-, 12-, 20mal). Armwerfen vor- und rückwärts (30-, 60-, 100mal). Armwerfen seitwärts (30-, 60-, 100mal). Trottbewegung (100-, 200-, 300mal). Rumpfkreisen (8-, 16-, 20mal). Es ist zweck-

mässig, den an chronischer Obstipation Leidenden die Anschaffung des SCHREBER'schen Buches oder des modernen und gut illustrirten Buches von ANGERSTEIN und ECKLER: Hausgymnastik, Berlin 1889, Enslin, zu empfehlen.

Die ZANDER'schen Institute für Mechanotherapie, welche sich jetzt an vielen Orten finden, verzeichnen so ausgezeichnete Resultate bei chronischer Verstopfung, dass es oft zweckmässig ist, die Patienten an einem Orte, wo ein derartiges Institut sich befindet (Hamburg, Berlin, Baden-Baden, Frankfurt a. M., Mannheim etc.) eine richtige Curzeit durchmachen zu lassen.

Vielfach wird auch die Massage des Leibes als Heilmittel bei Verstopfung in Anwendung gebracht und hat sich als Behandlungsmethode in den letzten Jahren Anerkennung erworben. Wenn sie nicht schonend und von Berufenen ausgeführt wird, stiftet sie leichter Schaden als Nutzen.

Eine Art der Selbstmassage, die ohne Schaden vom Patienten ausgeführt werden kann, hat SAHLI angegeben. Er lässt den Patienten in Rückenlage eine 3—5pfündige massive Eisenkugel täglich eine gewisse Zeit auf seinem Bauch herumrollen. Eine solche rollende Kugel massirt sehr energisch. Verstärkt kann noch die Wirkung dadurch werden, dass man die Kugel mehr oder weniger hoch hebt und, ohne sie aus der Hand zu lassen, auf das Abdomen fallen lässt.

Erst wenn die angeführten Verfahren sich als unzureichend erwiesen haben, kommt die Anwendung der eigentlichen Abführmittel in Frage.

Die Auswahl unter der grossen Zahl derselben ist nicht so schwer, wenn man sich an die Sätze hält, welche die Jahrhunderte alte, ärztliche Erfahrung allmälig immer sicherer gestaltet hat. Diese Sätze lauten in der Formulirung, welche ihnen z. B. BAMBERGER gegeben hat, zunächst dahin, dass man vor Allem bei der Auswahl innerer Mittel Rücksicht auf den anatomischen und physiologischen jeweiligen Zustand des Darmes nehmen muss. So passen die Mittel, die vegetabilische Säuren enthalten, nicht, wo der Inhalt des Magens und Darmes zu saurer Gährung neigt, salinische Abführmittel nicht, wo die Schleimhaut oder die Serosa sich in entzündetem Zustande befinden; ölige Mittel da nicht, wo die Magenfunctionen sehr darniederliegen. Die Drastica sollen da vermieden werden, wo acute Entzündungen des Digestionstractus, wo Neigung zu Blutung aus den Beckenorganen (Uterus, Blase, Mastdarm) bestehen, dann auch da, wo bei allzu grosser Schwäche des Patienten ein Collaps durch zu häufige Stühle erzeugt werden könnte. Ebenso verbieten sie sich, wo Neigung zu Diarrhoe besteht.

Manchmal wäre bei Verstopfung die innerliche Anwendung von Arzneimitteln geradezu ein Kunstfehler. Das ist namentlich dann der Fall, wenn organische Stenosen des Darmes bestehen, auch im Verlaufe einer Peritonitis oder Perityphlitis verbietet sie sich meist. Vor der Anwendung stark wirkender Abführmittel ist auch dann zu warnen, wenn es sich darum handelt, sehr grosse, alte, den Darm ausfüllende Massen zu beseitigen.*)

Wo keine Contraindication besteht und wo diätetische Verfahren nicht ausreichen, beginnt man am zweckmässigsten, wie bereits gesagt, die Behandlung mit der Hervorrufung von einer oder mehreren kräftigen Entleerungen. Hierzu eignet sich von den innerlichen Mitteln namentlich gut das *Infusum Sennae compositum* (100 Grm. binnen 24 Stunden in 2 Dosen zu 50 Grm.); wo leicht entzündliche Zustände im Darm vermuthet werden, nimmt man Calomel (alle halbe Stunde 0·25 dreimal, dann ein Löffel Ricinusöl). Bei vielen Personen reichen auch die milder wirkenden Mittel: Ricinusöl, Tamarindenconserve, ein Glas von einem Bitterwasser und v. A. aus.

Weiter aber ist bei der chronischen Obstipation dahin zu wirken, dass auch immerfort eine regelmässige Stuhlentleerung stattfinde. Von Arzneimitteln stehen wiederum eine grosse Anzahl zur Verfügung. Nur eine Minderzahl aber hat die schätzenswerthe Eigenschaft, sehr lange fortgenommen werden zu können,

*) Man vergl. übrigens zu dieser Stelle den Artikel Abführmittel.

ohne eine wesentliche Steigerung in der Dosis erforderlich zu machen oder den Appetit zu verderben. Hier sind viel angewandt und oft von gutem Erfolg gewöhnliche Brausepulver, oder besser noch die *Magnesia citrica effervescens*, welche mild wirkend, angenehm zu nehmen ist. Dann die grosse Anzahl der Aloe, Rheum und Jalape enthaltenden Pulver und Pillen einzeln oder in Compositionen, wie die „*Pilulae laxantes*“, die „*Pilulae aloeticae ferratae*“, das „*Pulvis Magnesiae cum Rheo*“ und wie diese meist zweckmässig zusammengesetzten, lang erprobten Präparate alle heissen mögen. Aus der Reihe der Drastica können ausserdem das Podophyllin und die *Cascara sagrada* längere Zeit fortgenommen werden. Weniger für dauernden Gebrauch empfehlenswerth sind die verschiedenen Senna enthaltenden Thees, von denen ich nur den beliebten St. Germainthee (*Fol. Sennae spir. extr.* 16, *Flor. Sambuci* 10, *Fructus Foeniculi* 5, *Fruct. Anisi vulg.* 5 und *Tartarus depur.* 3 Theile) als Beispiel erwähne.

Ein wirksames Heilmittel für chronische Verstopfung sind die von Brétonneau empfohlenen und durch des grossen Praktikers Trousseau Empfehlung vielfach eingebürgerten Belladonnapillen. Trousseau empfiehlt: *R. Extr. Belladonnae, Fol. Belladonnae aa. 0·01, f. c. succo liquir. q. sat. pilula.* Anfangs lässt man Morgens nüchtern nur 1 Pille, nach 5—6 Tagen 2 nehmen und allmälig steigt man, wenn nöthig, bis zu 4 und 5 Stück als höchste Dosis auf einmal zu nehmen. Dies Mittel muss ausgesetzt werden, sobald der Stuhlgang regelmässig geworden ist. Bei den höheren Gaben oder bei längerem Fortgebrauch ist ärztliche Ueberwachung erforderlich. Trockenheit des Mundes, Mydriasis, Herzklopfen verlangen augenblickliche Sistirung der Darreichung.

Die verschiedenen Salina, speciell die zahlreichen abführenden Brunnen, eignen sich nicht gut zu längerem Fortgebrauch, da sie allmälig leicht verstopfend wirken (Erschöpfung, resp. Schwächung der Darmwand?). Wo vorübergehend Abführwirkung gewünscht wird, eignen sich die stärkeren von ihnen, wie die Friedrichshaller, die Ofner Bitterwasser, der Rakoczy-Brunnen in Kissingen und viele andere sehr; für den fortdauernden Gebrauch aber muss ich mich an Niemeyer's Rath anschliessen, der eigentliche Trinkcuren mit abführenden Wässern nur dann ausgeführt zu sehen wünscht, wenn ausser der Verstopfung noch andere Veranlassungen bestehen, solche einzuleiten. Ganz besonders warnen möchte ich bei nervös herabgekommenen Menschen, bei Hysterischen, bei Ueberarbeiteten längere Zeit salinische Abführmittel oder Trinkcuren an den entsprechenden Quellen zu verordnen. Ich habe gar nicht so selten nach derartigen Curen die Neurasthenie mit all ihren quälenden Erscheinungen auftreten gesehen.

Der faradische Strom, ebenso wie der constante, sind von vielen Seiten von berufenen Beobachtern dringend gegen die meisten Arten der habituellen Verstopfung empfohlen worden. Man hat mittelst der Elektrisirung Erfolge da erzielt, wo fast alle anderen therapeutischen Versuche fehlgeschlagen haben, und man hat diese Erfolge oft überraschend schnell eintreten sehen. Erb hat neuerdings die hierher gehörigen Erfahrungen zusammengestellt, kritisch gesichtet und durch seine eigenen reichlichen Beobachtungen vermehrt. Da ergab sich denn, dass der Strom mit grossem Nutzen zur Anwendung kommt bei der Occlusion des Darmes durch atonische Kothstauung, auch wenn diese sehr hochgradig geworden ist, dann überhaupt bei chronischer Obstipation durch Atonie des Darmes. Aber auch bei Stenosen, die durch Invagination entstanden waren, hat man schon durch das Verfahren Besserung erzielt.

Man benützt meist den faradischen Strom und beginnt mit der percutanen Anwendung. Eine breite Platte (Anode) kommt auf die Lendenwirbel, mit einer kleineren (Kathode) wird die ganze Bauchoberfläche langsam bestrichen; in der Gegend des Coecum wird die Elektrode tiefer eingedrückt und daselbst eine Zeit lang stabil gehalten, dann längs des Colon zur linken Iliacalgegend vorgeschritten und hier ebenfalls tiefer eingedrückt, um das *S. romanum* besonders zu treffen; dann circulär um den Nabel und in Spiral- oder Kreistouren über das ganze

Abdomen gestrichen; Strom möglichst stark, so dass überall kräftige Contractionen der Bauchmuskeln entstehen. Ob diese Contractionen wünschenswerth sind, darüber besteht noch keine Uebereinstimmung. Während Erb räth, die Reizstellen der Muskeln zu vermeiden, um das Eindringen des Stromes in die Tiefe zu erleichtern, beruht ein von Kussmaul mit Erfolg angewandtes Verfahren gerade auf einer systematischen Reizung einer dieser Stellen nach der andern. Die ganze Application dauert 3—10 Minuten und soll 2—3mal täglich wiederholt werden. Nach meiner Erfahrung giebt diese Anwendungsart ausserordentlich gute Resultate und erweisen sich namentlich jene Fälle sehr dankbar, bei denen eine Schlaffheit der Bauchdecken mit zur chronischen Verstopfung Veranlassung wurde.

Noch kräftigere Einwirkungen erzielt man, wenn man auf die Faradisirung noch eine Galvanisirung folgen lässt, oder wenn man, was vielfach geschieht, einen Pol des faradischen Stromes in das Rectum oder mittelst Schlundsonde in den Magen bringt (Kussmaul), den anderen entweder auf dem Leibe prominiren lässt oder auf indifferenter Stelle aufsetzt, z. B. in die Hand giebt. Die Wirkung dieser Verfahren ist in der That oft eine wunderbar rasche und vollständige und ihre Anwendung sicher in allen uncomplicirten Fällen zu empfehlen; bei organischen Stenosen, Invagination etc., dann wo peritonitische Reizung besteht, scheint mir jedoch trotz der vorliegenden günstigen Erfahrungen die Gefahr einer Verschlimmerung zu gross, als dass ich dazu rathen möchte.

Anhang: Ueber Stuhlverstopfung im Kindesalter.

Bei Neugeborenen und in den ersten Lebensjahren ist Stuhlverstopfung ein nicht seltenes Ereigniss. Es liegen ihr im Wesentlichen die folgenden Ursachen zu Grunde.

1. Wirkliche Missbildungen des Darmes, unter denen die abnorme Länge des Dickdarms am häufigsten, Verengerungen, Divertikelbildungen seltener sind. Jakobi hat zwei Fälle mitgetheilt, in denen die Verstopfung durch Verlängerung des Colons eine so grosse war, dass die Diagnose eines Darmverschlusses gestellt wurde. In einem Falle wurde sogar zur Operation des künstlichen Afters geschritten. Verlängerung des Mesocolon kann durch Verlagerung des Darms ebenfalls zu schweren Stenosen führen und zahlreiche andere seltene anatomische Verhältnisse, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann, rufen das Gleiche unter Umständen hervor. Ueber Verschluss des Rectum durch Membranen dicht über dem Anus vergl. Atresia ani, Colotomie.

2. Viel häufiger ist für das Individuum unpassende Nahrung Grund der Stuhlverstopfung. Zu caseïnreiche Milch (auch zu caseïnreiche Muttermilch), dann Mangel an Zucker, zu grosser Stärkemehlgehalt werden am häufigsten zu veranlassenden Momenten. Dann sieht man bei den Kindern etwas harten, leicht aufgetriebenen oder auch stärker meteoristischen Leib, nur einmal am Tage oder noch seltener erfolgen Entleerungen, es fehlt gelegentlich auch ganz an spontanen Stühlen, die Kinder gedeihen nicht und erbrechen leicht. Die Stühle sind nicht rein breiig, sondern enthalten zahlreiche Bröckel geronnener Milch. Nicht nur ist durch die fehlerhafte Beschaffenheit der Nahrung die Peristaltik gestört, es kommt auch zuweilen rein mechanisch durch Anhäufung der Caseïnklumpen zur Verstopfung. Es ist möglich und wahrscheinlich, dass auch allzu reichliche Milchaufnahme zu dieser Art der Verstopfung führen kann. Durch gelegentliche Einschaltung von mit Gerstenschleim verdünnter Milch oder durch selteneres Anlegen an die Brust, oft auch durch Darreichung von etwas Zuckerwasser kurz vor dem Stillen, kann man sich meist helfen. Nützt das nichts, so versucht man einmal, aber wohlgemerkt, erst wenn diätetische Massregeln zu nichts geführt haben, den Darm durch ganz kleine Dosen Calomel zu entleeren. Darnach sieht man dann oft regelmässigen Stuhl eintreten, namentlich wenn daneben immerfort auf die Diät Rücksicht genommen wird. Es ist zweckmässig, neben den diätetischen Massregeln bei kleinen Kindern die directe Entleerung des Mastdarmes durch Seifenzäpfchen, Clysmen von lauem oder eventuell kaltem Wasser (minimaler Salzzusatz zu empfehlen) zu

veranlassen. Auch das „*Pulvis Magnesiae cum Rheo*“ ist in manchen chronischen Fällen von Nutzen. Dass auch andere unzweckmässige Nahrung, namentlich solche, welche viel Rückstand hinterlässt, weil sie entweder durch ihre Beschaffenheit oder ihre Menge von den kindlichen Organen nicht ausreichend gelöst und resorbirt werden kann, zur Verstopfung führen kann, ist selbstverständlich. Im Säuglingsalter kommen hier in erster Linie die Kindermehle in Betracht. Diese wirken namentlich dadurch oft verstopfend, dass sie in zu grosser Menge gereicht werden. Da sie ausserdem alle noch reichlich unverändertes Amylum enthalten, so kommt bei ihnen auch die chemische Insufficienz der kindlichen Organe mehr oder weniger in Betracht. Bei älteren Kindern kommt es ausser durch fast all die für Erwachsene aufgezählten Ursachen noch zur Verstopfung durch Ueberfütterung, durch mangelnde Bewegung, namentlich bei Schwäche der Beine oder wenn die Kinder zu lange am Gehen verhindert werden (Unsitte des allzu langen Gebrauches des Kinderwagens), dann auch gelegentlich durch toxische Wirkungen (bleihaltige Spielsachen). Kleine Fissuren entstehen zuweilen in der weichen Analschleimhaut durch die harten Kothballen, und der Schmerz, den sie veranlassen, hält die Kinder an, möglichst selten zu Stuhl zu gehen. Diese harten Kothmassen werden mitunter Veranlassung zu Blutungen aus den letzten Abschnitten der Darmschleimhaut; Blutungen, die an sich unbedeutend, doch die Eltern meist ungemein erschrecken. Die Fissuren liegen oft sehr tief und können ohne Anwendung von Instrumenten nicht gesehen werden. Das ist jedoch auch gar nicht nöthig, da man sie meistens durch Verflüssigung des Kothes, nöthigenfalls auch Weiterreissen (Eingehen mit dem Finger) zur Heilung bringen kann. Wo das nicht ausreicht, tritt die übliche Therapie der *Fissura ani*, resp. *recti* (s. Mastdarm) in ihr Recht.

Die Zahl der für Kinder passenden, gefahrlosen Abführmittel ist nicht so sehr gross. Ausser Clysmen und Eingiessungen (200—500 Cm.) ist von den eigentlichen Abführmitteln namentlich das *Electuarium e Senna* 1—2 Theelöffel täglich, das *Pulvis Magnesiae cum Rheo*, messerspitzenweis, das Calomel 0·01 bis 0·03 pro dosi in Gebrauch. Sehr empfehlenswerth, weil gern genommen, sind auch die französischen *Biscuits purgativs*. Die Tamarindenconserve kommt jetzt in schön mit Chocolade überzogener Form (*Tamar indien Grillon* und analoge deutsche Präparate) als wohlschmeckendes, auch für ältere Kinder geeignetes Abführmittel in den Handel. Man nimmt die Hälfte eines für Erwachsene berechneten Bolus. Fast noch wichtiger als bei Erwachsenen ist es bei Kindern, der Neigung zur Verstopfung nicht nur durch geeignete Gewöhnung und Diät, sondern auch durch Kräftigung des Körpers vorzubeugen. Gymnastik und kalte Abreibungen des Körpers, womit ein leichtes Massiren der Bauchdecken verbunden werden kann, sind hier sehr zu empfehlen. Edinger.

Verstümmelung (forensisch). In dem noch zu Recht bestehenden österr. Strafgesetzbuche ist dieser Begriff (§. 156a) als Criterium der qualificirt schweren Körperbeschädigung aufgeführt. Wir verstehen unter demselben den Verlust eines zum Ganzen des Organismus gehörigen Körpertheiles, gleichviel ob der Abgang dieses Theiles für die Gesundheit des Individuums nachtheilig oder gleichgiltig ist. Dieser Auffassung zufolge wäre nicht nur beispielsweise der Verlust der Nase, einer Ohrmuschel, sondern auch einer Zehe, des Hodensackes u. s. w. als Verstümmelung anzusehen. Allein das Gesetz bezeichnet nur jene Verstümmelung als Criterium der qualificirt schweren Beschädigung, welche eine „auffallende“ ist, welche somit in die Augen springt und nicht erst aufgesucht zu werden braucht. Demzufolge wird wohl z. B. der Verlust der Nase, keineswegs aber jener des Penis, Hodensackes oder einer Zehe als auffallende Verstümmelung gelten können. Dass übrigens dieser Begriff mitunter mit jenem der „auffallenden Entstellung“ (s. diesen Artikel) oder mit anderen Kriterien der schweren Körperbeschädigung, als „Siechthum“ (s. d.) u. s. w. zusammenfällt, ist klar, daher mag es auch

kommen, dass derselbe in den neuen Strafgesetzbüchern nicht mehr enthalten ist. Im deutschen Strafgesetzbuch (§. 224) ist vom Verluste eines wichtigen Körpergliedes, und in dem österr. Entwurfe eines neuen Strafgesetzbuches (§. 236) von dem Verluste eines Armes, einer Hand, eines Beines, eines Fusses, der Nase die Rede; und wenn diese Kriterien den Begriff der Verstümmelung nicht vollends überflüssig machen, so wird er von den in beiden Strafgesetzbüchern angeführten Kriterien: Siechthum, Lähmung, erhebliche und dauernde Entstellung (resp. bleibende Verunstaltung) gewiss gedeckt. L. Blumenstok.

Vertigo, Schwindel. Unter der Bezeichnung „Schwindel" hat man häufig eine Reihe verschiedener Erscheinungen zusammengefasst, die streng genommen nicht zu einander gehören und in Bezug auf ihre physiologische Ursache entschieden von einander getrennt werden müssen. Derjenige Zustand, welcher als Schwindel im eigentlichen Sinne des Wortes bezeichnet werden muss, ist eine Störung des Gemeingefühles der Bewegung. Durch die sensiblen Nerven der Haut (Tastnerven), ferner der Muskeln, der Gelenke und speciell für den Kopf durch die Ampullenzweige des *Nervus acusticus* werden wir über die Bewegungen, in welche wir den Körper und seine Theile setzen, oder in welche sie versetzt werden, unterrichtet. Diese Bewegungsgemeingefühle veranlassen ausserdem unwillkürlich, in Form reflectorischer Erregung eine Thätigkeit derjenigen Muskeln, welche thätig sein müssen, um den in seinem labilen Gleichgewichte gestörten Körper auf's Neue zweckmässig zu stützen. Werden durch eine perverse Thätigkeit jener sensiblen Nerven, welche die Bewegungsgemeingefühle übermitteln, dem Centralorgane unrichtige Eindrücke über die Bewegungen des Körpers oder seiner Theile zugeführt, so empfinden wir theils diese abnormen Bewegungsgefühle, theils löst das Centralorgan, den abnormen Anregungen entsprechend, für die Gleichgewichtserhaltung des Leibes unzweckmässige Bewegungen aus. Es entsteht also ein perverses Gefühl der Stabilität, verbunden mit Schwanken des Körpers: beides macht den echten Schwindel aus. Auch durch den Gesichtssinn werden wir unterrichtet über die Ruhe und die Bewegung des eigenen Leibes, sowie über die der Gegenstände der Umgebung. Alterationen des Gesichtssinnes gewisser Art können daher ebenfalls Täuschungen über Ruhe und Bewegung des Leibes oder der Gegenstände der Umgebung veranlassen, ferner ebenso unzweckmässige Muskelactionen zur Erhaltung des Körpergewichtes auslösen und dadurch ebenso zum Schwindel Veranlassung geben.

Grosses Interesse gewähren die Schwindelerscheinungen, welche bei der Galvanisation quer durch den Kopf, indem die Elektroden in die beiden *Fossae mastoideae* applicirt werden, in ganz charakteristischer Weise hervortreten. Nachdem schon frühere Forscher, namentlich auch Purkinje und Brenner, diesem Gegenstande ihre Aufmerksamkeit zugewandt hatten, erfuhr das Thema eine weitere, eingehende Bearbeitung durch Hitzig, welcher die Schwindelerscheinungen und gleichzeitig auch die Augenbewegungen beim Durchleiten constanter Ströme untersuchte. Werden nur schwache Ströme durch den Hinterkopf geleitet, so tritt zunächst nur eine unbestimmte Empfindung über das räumliche Verhältniss der Gegenstände der Umgebung zum eigenen Körper auf. Stärkere Ströme erzeugen Scheinbewegungen der Gegenstände, die vom positiven Pole (Anode) nach dem negativen (Kathode) sich verschieben, im Momente der Oeffnung der Kette und nach derselben jedoch im umgekehrten Sinne scheinbar bewegt werden. Weiterhin zeigt sich dann als Zeichen intensiverer Einwirkung ein Schwanken des Galvanisirten mit dem Haupte oder mit seinem ganzen Körper nach der Richtung der Anode hin, — umgekehrt nach der Kathode bei der Oeffnung des galvanischen Stromes. Die während des Schwindels beobachteten Bewegungen der Augäpfel bestehen in einer zuerst erfolgenden ruckweisen Drehung beider Bulbi gleichsinnig mit der Richtung des galvanischen Stromes von der Anode gegen die Kathode hin, und weiterhin in einem langsam erfolgenden Zurückwenden derselben. Im

Momente der Oeffnung des Stromes und kurz nach derselben erfolgen diese Bewegungen im umgekehrten Sinne. Leitet man beim Kaninchen einen galvanischen Strom durch den Kopf, indem man beide Elektroden in die äusseren Gehörgänge hineinstopft, so stürzen dieselben im Momente des Schliessens nach der Seite der Anode hin, während beide Bulbi unter bedeutendem Nystagmus nach der Seite der Kathode gedreht werden; bei sehr starken Strömen vollführt das Thier sogar heftige Rollbewegungen nach der Seite der Anode hin. Während der Oeffnung des Stromes kommt es auch hier zu den entgegengesetzten Erscheinungen. Indem Hitzig weiterhin prüfte, inwiefern die Schwindelerscheinungen in einem Abhängigkeitsverhältnisse zu den Augenschwankungen ständen, kam er zu der Ueberzeugung, dass der Schwindel in der That die Folge dieser letzteren sei. Lässt man während der Versuche die Augen schliessen oder stellt man diese an Blinden an, so treten zugleich mit den Bewegungen der Augäpfel Schwindelempfindungen auf, welche auf den eigenen Körper bezogen werden. Beim Schluss des Stromes schwankt oder sinkt der Körper nach der Seite der Anode hin. Der Galvanisirte ist sich hierbei dieser Bewegung bewusst als einer ihm nothwendig erscheinenden Reactionsbewegung zur Erhaltung seines Gleichgewichtes, welches nach der anderen Seite hin plötzlich ihm gestört erscheint, als wäre ihm hier die Unterstützung plötzlich entzogen. So wirft sich auch das galvanisirte Kaninchen im Momente des Kettenschlusses auf die Seite der Anode hin, weil es auf der Kathode den Halt zu verlieren wähnt, und es verfällt sogar in Rollbewegungen, wenn dasselbe durch anhaltendes Schwindelgefühl dauernd dieser Unterstützung sich verlustig fühlt, indem es eben hierdurch die Neigung zur Anodenseite hin willkürlich fort und fort wiederholt. Es kann, dem Mitgetheilten entsprechend, daher keinem Zweifel unterliegen, dass die Schwindelerscheinungen bei und nach der Galvanisation durch den Hinterkopf die Folge sind von den Augenbewegungen, welche sie verursacht. Dieser galvanische Nystagmus erzeugt abnorme Bewegungsempfindung als die eigentliche Ursache des Schwindels.

Im Ganzen übereinstimmend sind die folgenden Versuche von Kny. Dieser (Arch. f. Psychiatrie und Nervenkrankh. 1887, XVIII) fügte die Elektroden eines constanten Stromes in beide Ohren. Beim Schliessen der Kette fällt der Kopf und der Körper nach der Anode, beim Oeffnen nach der Kathode. Gleichzeitig waren stets Augenbewegungen vorhanden: bei ruhigem Blick in die Ferne rotiren beim Schluss des Stromes die oberen Bulbusabschnitte gegen die Anode hin, worauf eine kurze ruckende Bewegung nach der Kathode folgt. Bei Convergenzstellung beider Augen beobachtet man Nystagmus langsam gegen die Anode, wechselnd mit Ruck gegen die Kathode. Diesen Augenbewegungen entsprechend, schien der Versuchsperson die Scheinbewegung der Gegenstände der Aussenwelt bei fixirtem Kopfe von der Anode zur Kathode hin zu erfolgen. Werden bei geschlossenen Augen und fixirtem Kopfe starke Ströme verwendet, so entstand das Gefühl, als ob der Körper sich nach der Kathode hin überschlage. Auch an Hunden und Kaninchen angestellte Versuche schienen von gleichen Erfolgen begleitet zu sein.

Bekannt sind die regelmässig auftretenden Schwindelerscheinungen bei schnellem Drehen um die Körperachse. Theilweise schon während der Drehung, weiterhin aber nach dem Aufhören derselben gerathen die Objecte der Aussenwelt in eine Scheinbewegung nach der entgegengesetzten Richtung hin. Diese Scheinbewegungen der Aussendinge rühren davon her, dass die Augen sich bewegen, ohne dass der Ort, auf den die Aufmerksamkeit gerichtet ist, sich geändert hat. „Körper und Augen setzen dann die Drehung in der Richtung der vorangegangenen Körperdrehung fort, es werden dadurch die Netzhautbilder verschoben, und da diese Verschiebung der Bilder hier nicht durch Aenderung der absoluten Raumwerthe compensirt wird, so scheinen sich die Dinge entsprechend der Bildverschiebung in derjenigen Richtung hin zu verschieben, welche der Richtung der Augendrehung entgegengesetzt ist (Purkinje's Gesichtsschwindel). Dass dabei die starke, unwillkürliche Nachdrehung der Augen und nicht die viel

geringere Nachdrehung des Körpers die Verschiebung der Netzhautbilder im Wesentlichen bedingt, kann man leicht mit Hilfe eines zuvor erzeugten, dauerhaften Nachbildes beweisen. In analoger Weise führen auch alle passiven, nicht durch Muskelcontraction bewirkten Augenbewegungen, wie man sie z. B. durch seitlichen Fingerdruck auf den Augapfel herbeiführen kann, zu entsprechender Scheinbewegung der sichtbaren Dinge" (E. HERING). Auch bei Lähmungen der Augenmuskeln kann es so zu Schwindelerscheinungen kommen. „Ist z. B. der äussere Gerade des rechten Auges gelähmt und der Kranke schliesst das linke Auge, so scheint sich ihm alles Sichtbare nach rechts zu bewegen; er unterliegt dem sogenannten Gesichtsschwindel. Sobald sich nämlich seine Aufmerksamkeit nach rechts wendet, erfahren alle Breitenwerthe der Netzhaut einen entsprechenden positiven Zuwachs und er localisirt, da wegen der Lähmung das Auge und seine Netzhautbilder ihre Lage nicht verändern, die Sehdinge in demselben Masse weiter nach rechts, als der Aufmerksamkeitsort nach rechts gewandert ist" (E. HERING). Man vergl. II, pag. 227, wo über den Schwindel bei Augenmuskellähmungen gehandelt wird. Scheinbewegungen der Aussendinge und im Verein mit ihnen Schwindelerscheinungen müssen weiterhin überhaupt bei unwillkürlichem Augenschwanken, dem sogenannten Nystagmus, zur Erscheinung kommen, und zwar treten dieselben stets ein in den Fällen, in welchen das Augenschwanken ein später acquirirtes Leiden ist, während dieselben merkwürdigerweise bei angeborenem Nystagmus fehlen. Man vergleiche über diese Verhältnisse den Artikel Nystagmus, XIV, pag. 438. Man hat den Nystagmus nach Verletzung ganz bestimmter Theile des centralen Nervensystems wahrgenommen. So haben einseitige oberflächliche Läsionen des *Corpus restiforme* des verlängerten Markes, sowie des Bodens der vierten Gehirnhöhle denselben zur Folge (SCHWAHN und ECKHARD). Von verschiedenen Seiten ist die Angabe gemacht, dass auch Verletzungen oder Reizungen des kleinen Gehirns unwillkürliches Augenschwanken neben Schwindelerscheinungen hervorriefen. Allein sorgfältige Prüfungen weisen wohl auf eine gleichzeitig erfolgte Läsion des verlängerten Markes hin, von welchem die Erscheinungen abhängen. Denn die *Medulla oblongata* enthält in der That einen die normalen Augenbewegungen beherrschenden Apparat (ECKHARD). Nystagmus und Verdrehung der Augen bringen nach BECHTEREW auch Verletzungen der Olive des verlängerten Markes mit sich.

In einer wichtigen Beziehung zu den Bewegungen der Augen und somit auch zugleich zu den, von den Augenbewegungen abhängigen Schwindelerscheinungen stehen die halbcirkelförmigen Canäle der Ohrlabyrinthe. FLOURENS machte zuerst die Beobachtung, dass eine Zerstörung oder Anstechung dieser Canäle, namentlich wenn sie beiderseits erfolgt war, bei Vögeln sehr prägnante Bewegungsstörungen zur Folge habe. Mit Ausnahme der Fische, bei denen dieselben nach KIESSELBACH vermisst werden, bieten auch die übrigen Reihen der Vertebraten analoge Erscheinungen dar. Die Operation der Freilegung und nachherigen Zerstörung oder des Anstechens der Bogengänge des Labyrinthes geschieht am leichtesten bei Tauben. Hinter der Ohröffnung wird die Haut gespalten, die Muskelinsertionen werden schabend abgelöst und mit dem Messer hebt man leicht die äussere Lamelle des Schädels ab. Das Alles kann bei so minimaler Blutung geschehen, dass man in dem spongiösen, durch Pneumaticität ausgezeichneten Knochengewebe leicht die Canäle hindurchscheinen sieht. Die Verletzung, am einfachsten ein Zerbrechen mit der Pincette, gelingt bei den beiden Bogengängen, welche frei in der Spongiosa eingebettet liegen, sehr leicht. Der am tiefsten liegende Canal ist jedoch zugleich innerhalb der inneren Lamelle des Schädels selbst belegen, zur Seite des Kleinhirnes hinziehend. Diesen soll man behutsam spalten oder mit feiner Nadel anbohren. Gröbere Eingriffe lädiren hier leicht das Kleinhirn, dessen Verletzung natürlich die Ergebnisse des Experimentes wesentlich stören kann, da von einer Läsion des Cerebellums allein schon Störungen des Gleichgewichtes und der Bewegungen abhängen können.

Hat man bei einer Taube so die Bogengänge zerstört, so treten ganz charakteristische Bewegungen auf. Diese bestehen in einem Hin- und Herpendeln des Kopfes in der Richtung der Ebene des verletzten Bogenganges. War nur der horizontale Bogengang womöglich beiderseits durchschnitten, so wendet sich der Kopf abwechselnd nach beiden Seiten hin. Die Bewegungen treten namentlich dann stärker hervor, wenn das Thier selbständig anderweitige Bewegungen intendirt; ruhen letztere, so können dieselben mehr und mehr zurücktreten. Ja man kann die Beobachtung machen, dass, wenn man eine Taube, welcher man soeben die Canäle verletzt hat, möglichst behutsam in Ruhe auf den Tisch setzt, zunächst der ganze Körper des Thieres in ruhigem Gleichgewichte verbleibt, bis erst nach intendirter Bewegung das Kopf- und Körperschwanken hervortritt. Die Zerstörung der hinteren verticalen Gänge verursacht auf- und abwärts gerichtete Nickbewegung, wobei, sobald sie sehr intensiv geschehen, das Thier nicht selten nach vorn oder hinten hinstürzt. Verletzung der oberen verticalen Canäle bedingt gleichfalls pendelnde Verticalbewegungen des Kopfes, wobei das Thier häufiger nach vorn herüberfällt. Sind endlich alle drei Bogengänge getroffen, so wechseln die Pendelbewegungen nach allen genannten Richtungen vielfach untereinander ab, das Körpergleichgewicht geräth nicht selten in beträchtliche Schwankungen, die das Aufrechtstehen unmöglich machen. Das Thier macht meist selbständig keine spontanen ausgiebigen Ortsbewegungen; es hat den Anschein, als fürchte es einen vermehrten Schwindel, der dasselbe bei Bewegungen seines Leibes unwiderstehlich ergreift. Man hat die Bewegungsstörungen selbst Monate lang andauern sehen.

Nicht allein Zerstörungen, sondern auch Reizungen der Canäle haben die beschriebenen Schwankungen zur Folge. Michalke, Breuer und E. Cyon sahen nach Reizung der Canäle mit Inductionsströmen Drehungen des Kopfes eintreten. Nach Bepinselungen derselben mit starken Kochsalzlösungen kann man Aehnliches beobachten; doch können die hierdurch bewirkten Anfälle nach einiger Zeit wieder verschwinden.

Ueber die Ursachen der Schwindelanfälle und der Bewegungsschwankungen sind die Anschauungen verschieden. Goltz hält die Canäle gewissermaassen für die Sinnesorgane für die Gleichgewichtsstellung des Kopfes; Mach und Breuer erkennen in ihnen ein solches für die Wahrnehmung der Kopfbewegung. Zerstörung oder Reizung der Canäle muss somit die Bewegungen des Kopfes stark alteriren. Vulpian leitete die Drehungen des Kopfes her von starken Gehörswahrnehmungen, welche durch den Eingriff am Labyrinthe, dem wichtigsten Theile des Ohres, hervorgerufen würden. Diese Ansicht ist unerwiesen, es spricht sogar gegen dieselbe, dass die Thiere selbst nach Zerstörung aller Canäle nicht taub geworden sind. Ebenso unhaltbar ist die Annahme von A. Böttcher, Tomaszewicz und Baginsky, welche die auffallenden Bewegungen herleiten von einem Mitafficirtwerden des kleinen Gehirns.

Die richtige Interpretation hat nach unserer Auffassung in neuerer Zeit Högyes gegeben. Er bringt die Erscheinungen in Verbindung mit einer Veränderung in den normalen Augenbewegungen. Unter normalen Verhältnissen sind nämlich alle activen oder passiven Bewegungen des Kopfes oder des Körpers von gleichzeitigen, wohl abgemessenen Bewegungen beider Augäpfel begleitet, die für eine jede Position des Kopfes ganz bestimmte sind. Man kann diese bilateralen Bewegungen als compensatorische bezeichnen, da dieselben darin bestehen, dass durch sie beide Augen bei den verschiedenen Ortsveränderungen des Kopfes und des Körpers ihre primäre Ruhelage beizubehalten streben. Das Gefühl des Schwindels, Täuschung über die räumlichen Verhältnisse der Umgebung und damit verbunden zugleich Schwanken des Körpers, tritt vornehmlich ein bei erworbenen Veränderungen der normalen Augenbewegungen, mögen diese entweder in Augenschwankungen (Nystagmus), oder in Lähmungen der Bulbi bestehen. Durchschneidung des *Aquaeductus Sylvii* in der Höhe der vorderen Vierhügel, ferner der Hirnpartie am Boden der vierten Kammer, des Acusticuskernes, beider

Acustici, sowie Zerstörung beider häutigen Labyrinthe führen Ausfall jener oben bezeichneten compensatorischen Augenbewegungen herbei. Umgekehrt hat eine Reizung dieser Theile bilaterale, associirte Augenbewegungen zur Folge. Nach HÖGYES hat es sich nunmehr herausgestellt, dass jene bezeichneten, compensatorischen Augenbewegungen unter normalen Verhältnissen reflectorisch hervorgerufen werden von den häutigen Labyrinthen aus. Aus beiden gehen nämlich reflexanregende Nervenfasern für die Bewegungen beider Bulbi, und zwar für jedes Auge aus den beiden Labyrinthen. Diese Fasern ziehen aus den Ampullen der halbcirkelförmigen Canäle durch den Stamm des *N. acusticus* zum Centrum jenes Reflexapparates, welches im Ursprunge des 3., 4., 6. und 8. Hirnnerven belegen ist. Von dieser Centralstelle aus ziehen die centrifugalleitenden Nervenfasern zu den Augenmuskeln hin. Schon vor HÖGYES hat CYON gefunden, dass Reizung des horizontalen Bogenganges horizontalen Nystagmus zur Folge hatte, die des hinteren: verticalen — die des vorderen: diagonal gerichteten Nystagmus. Reizung eines Acusticus bewirkt rotirendes Augenschwanken und Axendrehung des Thieres nach der gereizten Seite.

Inwiefern die geschilderten physiologischen Verhältnisse eine Anwendung finden müssen zur Erklärung gewisser pathologischer Beobachtungen am Menschen, kann hier nur angedeutet werden. Alle plötzlichen Erregungen der Labyrinthe können also Schwindelanfälle hervorrufen. „Ohrenkranke mit durchlöchertem Trommelfell werden oft von Schwindel befallen, wenn sie sich eine unvorsichtige Einspritzung in's Ohr machen. Solche Personen geben mit vollster Bestimmtheit an, dass sie dabei häufig keine Spur einer Schallempfindung, wie etwa Ohrensausen u. dergl. m., haben. Sie bekommen plötzlich ein höchst unangenehmes Schwindelgefühl und weiter merken sie nichts. In Folge von Einspritzung wird hier also ein Nerv erregt, der im Stande ist, Schwindel zu erzeugen. Dieser Nerv kann nicht der Sinnesnerv des Gehörorganes sein, denn dieser kann, wenn er erregt wird, weiter nichts als Schallempfindungen erzeugen und die fehlen ja. Sonach müssen im inneren Ohr noch die Endverbreitungen eines anderen Nerven von eigenthümlicher Function vorhanden sein" (GOLTZ).

So bewirken auch gewaltsame Einspritzungen in die Ohren von Kaninchen Schwindelanfälle mit Nystagmus und Verdrehung des Kopfes nach der behandelten Seite (BAGINSKY). Bei Trommelfelldefecten beim Menschen sah LUCAE bei Anwendung der Gehörgang-Luftdouche von 0·1 Atmosphäre Abduction des Bulbus unter Entstehung von Doppelbildern, Schwindel, Schwarzwerden vor den Augen und vertiefter und beschleunigter Athmung. Diese Erscheinungen müssen auf eine Reizung oder Erschöpfung der Vestibularzweige (der Ampullen) des Acusticus bezogen werden. Inwieweit bei den Erkrankungen des inneren Ohres beim Menschen Schwindelerscheinungen zur Beobachtung gelangen, ist in den Artikeln Labyrinthkrankheiten und Menière'sche Krankheit besonders nachzusehen.

Auch von entfernt liegenden Theilen kann, wie es scheint, durch Vermittlung vasomotorischer Einflüsse auf das Labyrinth gewirkt werden, wodurch es zu Schwindelerscheinungen, verbunden mit Nystagmus der Bulbi, kommen kann. So hat schon TROUSSEAU aufmerksam gemacht auf den sogenannten Magenschwindel *(Vertige stomacale)*, der bei Individuen mit chronischen Magencatarrhen zur Beobachtung kommen kann. Nach WOAKES wirken hierbei die pervers erregten Nerven des Magens auf das Centrum der Vasomotoren, und zwar speciell derjenigen des Labyrinthes, in Folge dessen Schwankungen der Spannung des Labyrinthwassers entstehen können und in Verbindung hiermit Schwindelanfälle. In analoger Weise ist von CHARCOT ein Larynxschwindel, sowie von ERLENMEYER ein Harnröhrenschwindel beschrieben worden. Auch bei chronischen Krankheiten der Respirationsorgane, dem Emphysem, chronischen Lungen- und Bronchialaffectionen, sowie bei Hämorrhoidalleiden und Hysterie sind ähnliche Zufälle zur Beobachtung gekommen.

Störungen in der normalen harmonischen Bewegung beider Augäpfel treten nach KOVACS und KERTESZ auch ein nach hochgradiger Vergiftung durch Chloroform, Aether, Morphium, Codein, Picrotoxin, sowie während des Verlaufes der Erstickung. Die Störungen der Augenbewegungen erwiesen sich theils als unwillkürliche, associirte Augenabweichungen, theils als nystagmische Schwankungen. Natürlich wird es auch hier zu Schwindelanfällen kommen können. — Bekannt sind ferner die Anfälle echten hochgradigen Schwindels mit dem Gefühle intensiver Drehbewegung bei tiefer Alkoholintoxication. Sobald der Vergiftete die Augen schliesst, hat er das Gefühl, als bewegen sich die Gegenstände nach ganz bestimmten Richtungen. Das Bett scheint sich im Kreise zu drehen, sich zu überschlagen u. dergl. Sobald die Augen geöffnet werden und ein Gegenstand fixirt wird, tritt Ruhe ein. Es ist nicht unwahrscheinlich, dass in diesen Fällen eine auf vasomotorischer Basis beruhende Druckvariation im Labyrinthe zu unwillkürlichen Augenbewegungen Veranlassung giebt, welche dem Schwindelgefühl zu Grunde liegen.

Nach der Verletzung gewisser Gehirntheile hat man charakteristische Störungen der Bewegungen beobachtet, welche von manchen Forschern und, wie es scheint, mit besten Gründen, als auf Schwindelgefühlen beruhend, gedeutet worden sind. Es sind dies die sogenannten Zwangsbewegungen, welche darin bestehen, dass das Wesen seine Bewegungen in ganz bestimmt abweichender Form auszuführen gezwungen ist. Es gehören hierher die Reitbahnbewegung *(Mouvement de manège)*, bei welcher das Thier, bei der Intention wegzulaufen, wie das Pferd in der Reitbahn stets in derselben Kreisbewegung, und zwar nach derselben Richtung hin sich umherbewegt; ferner die Zeigerbewegung, bei welcher der Vorderkörper allein die Kreisbewegung ausführt, während der Hinterkörper an Ort und Stelle bleibt, so dass der Körper mit seiner Längsaxe eine Bewegung um das Hintertheil herum macht, wie der Zeiger der Uhr um seine Axe. Den höchsten Grad dieser Zwangsbewegungen liefern die Rollbewegungen, durch die der Leib um die Längsaxe des Körpers sich wälzt. Die besagten verschiedenen Arten der Zwangsbewegungen sind übrigens nicht scharf von einander getrennt, vielmehr können sie ineinander übergehen; sie sind daher nur graduelle Unterschiede derselben Grundstörungen.

Theile, deren Verletzungen diese Zwangsbewegungen erzeugen, sind: das *Corpus striatum*, der *Thalamus opticus*, der *Pedunculus cerebri*, der *Pons*, der *Pedunculus cerebelli ad pontem*, bestimmte Theile des kleinen Gehirns und des verlängerten Markes, auch die Olive.

Ich sah Zwangsbewegungen nach gewisser Reizung der Grosshirnoberfläche und nach Verletzungen derselben (Lehrbuch der Physiologie. 7. Auflage, Wien 1890); auch bei Menschen sind Zwangsbewegungen zumal bei Läsion der Scheitelwindungen beobachtet worden (BECHTEREW).

Ueber die Richtung, nach welcher hin diese Bewegungen ausgeführt werden, sind die Angaben zur Zeit noch nicht übereinstimmend. Ein Schnitt in den vorderen Theil der Brücke und der *Crura cerebelli* bewirkt Rollbewegung nach der nicht verletzten Seite hin; Schnitt in den hinteren Theil derselben Regionen hat die Rollbewegung nach der verletzten Seite hin zur Folge, ebenso ein tieferer Stich am *Tuberculum acusticum* auf dem Boden der vierten Gehirnhöhle, oder tief in das *Corpus restiforme*. Das Anschneiden eines Grosshirnstieles erzeugt Reitbahnbewegung mit nach derselben Seite hin gerichteter Convexität. Je näher der Schnitt dem Pons liegt, um so enger wird die Peripherie des Bahnkreises; schliesslich entsteht daraus eine Zeigerbewegung. Verletzung eines *Thalamus opticus* bewirkt ähnliche Erscheinungen wie ein Stich in den vorderen Theil eines Hirnschenkels, und zwar deshalb, weil eben hierdurch der letztere mitverletzt wird. Verletzung des vorderen Theiles eines Sehhügels hat entgegengesetzte Zwangsbewegungen zur Folge, nämlich mit der Concavität nach der Seite der Verletzung hin. Biegung von Kopf und Wirbelsäule mit der Convexität nach

der getroffenen Seite nebst analoger Kreisbewegung bewirkt auch die Verletzung des spinalen unteren Theiles des verlängerten Markes; die Wendung und Bewegung erfolgt jedoch nach der gesunden Seite hin, wenn das vordere (obere) Ende des Thalamus und die darüberliegende Stelle getroffen worden ist.

Nach BECHTEREW (Archiv f. d. gesammte Physiol. XXXIV) bewirkt Durchschneidung des hinteren Kleinhirnschenkels anfallsartige Rollungen nach der verletzten Seite hin, des mittleren hingegen nach der gesunden Seite hin, ferner Ablenkung und Schwanken beider Augen. In den Ruhepausen ist der Körper zwangsmässig nach der Seite der Rollung hingesunken. Genesen die Thiere, so ist der Gang taumelnd nach der gesunden Seite im Kreise umher. Die Durchschneidung eines vorderen Schenkels zieht lediglich Kreisbewegung und Augenverdrehung nach sich. Endlich erfolgte nach doppelseitiger Durchschneidung der hinteren Kleinhirnstiele Unfähigkeit zum Gehen und Stehen, Pendeln des Kopfes, Augenschwanken, aber ohne Nystagmus.

STEINER (Sitzungsber. d. Berlin. Akad. 1885) findet beim Frosche nach Abtragung eines Sehhügels als vorübergehende Reizerscheinung eine Zeigerbewegung nach der gesunden Seite. Abtragung eines Zweihügels nebst dessen Basis hat als dauernde Ausfallerscheinung Reitbahnbewegung nach der gesunden Seite hin zur Folge. Abtragung einer Kleinhirnhälfte ist wirkungslos, dahingegen zeigen sich nach halbseitigen Schnitten in das verlängerte Mark Zwangs-, und zwar vornehmlich Rollbewegungen nach der verletzten Seite hin.

MESCHEDE (Tageblatt der 53. Naturforscher-Versammlung) beobachtete zwei Fälle von zwangsmässiger Rotation des Körpers um seine Axe. Die Autopsie zeigte, dass die Olive der einen Seite abnorm war: in beiden Fällen erfolgte die Rollbewegung stets in der Richtung von der gesunden nach der kranken Seite hin.

Wir verzichten darauf, die verschiedenen Theorien der Zwangsbewegungen zu erläutern und kritisch zu beleuchten, zumal wir uns auf die Seite HENLE's stellen, der zuerst die Erscheinungen aus Schwindelgefühlen der Verletzten hergeleitet hat. Das verletzte Wesen hat die Empfindung, als sinke es nach einer bestimmten Richtung hin um; es macht daher unwillkürliche Gegenbewegungen, die das verloren geglaubte Gleichgewicht wieder herzustellen bestimmt sind. Ich sah mitunter, dass unmittelbar nach der Verletzung des betreffenden Gehirntheiles die Zwangsbewegung in entgegengesetzter Richtung erfolgte, als ein wenig später. Man wird Recht haben, diese Erscheinung als den Erfolg einer unmittelbar der verletzenden Reizung schnell nachfolgenden Lähmung des getroffenen Centraltheiles zu betrachten. Die Verletzung ruft bei dem getroffenen Wesen dadurch, dass sie die, die locomotorischen Empfindungen vermittelnden Apparate reizt oder lähmt, Täuschungen hervor, als bewege sich der Körper oder die Umgebung nach einer bestimmten Richtung. Durch diese Bewegungstäuschung werden als unwillkürliche Reaction die Zwangsbewegungen ausgeführt, die den Zweck haben, die abnormen, fictiven Bewegungen durch passende Gegenbewegungen zu compensiren. Nach NOTHNAGEL hat die Verletzung einer Stelle unweit der hinteren Grosshirnhemisphärenspitze nach einiger Frist intensive Vorwärts- oder Seitwärtsbewegungen zur Folge, gleichfalls wohl als Zwangsbewegung wegen der Täuschung motorischer Empfindung. Wohl ähnlich deutet sich so die unbezähmbare Laufbewegung nach Verletzung des von NOTHNAGEL entdeckten und bezeichneten „Laufknotens", des mittleren Theiles des gestreiften Körpers nahe dem freien, dem Ventrikel zugewendeten Rande. Nach seiner Verletzung verharrt das Thier zunächst in der Ruhe, wird es jedoch angetrieben, so rennt es jäh von dannen, bis es von einem unüberwindlichen Hindernisse angehalten wird. Die sämmtlichen Beobachtungen über die Zwangsbewegungen sind ganz vorwiegend bisher an Kaninchen gemacht worden. Man kann es mit Recht zur Zeit noch als einen Mangel bezeichnen, dass die Versuche nicht auch ausgeführt seien an Thieren, denen die vor den getroffenen Theilen belegenen Massen des Grosshirns vorher weggenommen worden sind, wodurch Aufschluss zu erwarten wäre darüber, ob

die Zwangsbewegungen auch unabhängig vom Bewusstsein auftreten, wofür allerdings mancherlei Beobachtungen sprechen.

Zu denjenigen Umständen, welche nicht eigentlich als echter Schwindel bezeichnet werden dürfen, gehören in erster Linie diejenigen, welche durch eine plötzliche Aenderung im Blutgehalte der Hirnrinde hervorgerufen werden können. Hat ein im Uebrigen selbst gesunder Mensch längere Zeit hindurch die horizontale Lage innehalten müssen, beispielsweise etwa wegen eines Beinbruches, so wird er, falls er sich aufzurichten gezwungen ist, von eigenthümlichen Anwandlungen befallen. Es flimmert ihm, schwankt vor den Augen, die Lebensfunctionen scheinen zu erlöschen, die Sinne ihren Dienst zu versagen, abnorme Temperaturempfindungen, Kälterieseln, aufsteigende Hitze befallen ihn, der Herzschlag wird beschleunigt und oft schwach und unter dem Gefühle der Beklommenheit und der Angst stockt die normale Athembewegung, die Muskeln werden kraftlos, seltener erschlaffen die Sphincteren oder es tritt Erbrechen hinzu. Diese Zustände beruhen auf einer plötzlich hervortretenden Anämie des Gehirns und wenngleich der Befallene die Empfindung hat, als „es schwindle ihm", so darf der Zufall doch keineswegs mit dem echten Schwindel verwechselt werden. Zufälle der Art werden bei anämischen Patienten oft genug beobachtet. Zu den Zuständen analoger Art gehört wohl auch der wohl fälschlich so benannte epileptische Schwindel (*Vertigo epileptica*), der unter Ohnmachtsanwandlung oder Benommenheit die disponirten Individuen befällt und mit Aura-artigen Vorboten und anderen Erscheinungen der Fallsucht vergesellschaftet sein kann.

Auch unter dem Einflusse heftiger psychischer Erregungen kann unter Ohnmachtsanwandlungen der Ausbruch von schwindelartigen Empfindungen veranlasst werden, die jedoch ebenfalls nicht eigentlich diesen Namen verdienen.

Auf eine Reihe von Affectionen, welche man wohl als Schwindel bezeichnet hat, jedoch streng genommen demselben ebensowenig zugezählt werden dürfen, soll hier endlich nur noch kurz hingewiesen werden. Es sind dies der Platzschwindel (Agoraphobie, I, pag. 220), oder wohl richtiger Platzangst genannt; der Höhenschwindel oder die Höhenangst (Hypsophobie und die entgegengesetzte Batophobie) und ähnliche Zustände, XIV, pag. 291.

Literatur: M. Herz, Versuch über den Schwindel. Berlin 1786. — Purkinje, Rust's Magazin der Heilkunde. 1827. — J. Henle, Handb. der rationell. Pathologie. Braunschweig 1846—51. — E. Mach, Grundlinien der Lehre von den Bewegungsempfindungen. Leipzig 1875. — Derselbe, Beiträge zur Analyse der Empfindungen. Jena 1886. — Schwahn, Ueber das Schielen nach Verletzungen in der Umgebung des kleinen Gehirnes. Eckhard's Beiträge zur Anat. und Physiol. VIII. — Derselbe, Experim. Beiträge zur Lehre von den associirten Zwangsstellungen der Augen. Daselbst. IX. — Brenner, Unters. und Beobacht. auf dem Gebiete der Elektrotherapie. Leipzig 1868. — Hitzig, Archiv f. Anat. und Physiol. 1871. — W. Wundt, Grundzüge der physiologischen Psychologie. Leipzig. — Ueber verschiedene hierher bezügliche Arbeiten Nothnagel's finden sich Referate und Literaturnachweise in den Jahresberichten f. Anatomie und Physiologie von Hofmann und Schwalbe. Ebendaselbst werden in übersichtlicher Weise auch noch andere literarische, auf das vorliegende Thema bezügliche Nachweisungen angetroffen.

L. Landois.

Veruga, s. Endemische Krankheiten, VI, pag. 240.

Verwirrtheit, s. Dementia, V, 176.

Vesania = *insania*, Wahnsinn; s. Psychosen, XVI, pag. 140.

Vesicantia (von *vesica*, Blase) = Epispastica, VI, pag. 467.

Vesicovaginalfistel = Blasenscheidenfistel, III, pag. 42.

Vestibularschnitt, s. Blasensteine, III, pag. 78.

Vesuviana-Nunciante, Bäder von, liegen 400 M. von Torre dell'Annunciata unweit Neapel. Die Anstalt benützt eine erbohrte Therme von 30,5°, die

sehr gehaltreich an Salzen ist; sie hat incl. 2. Atom CO_2 46,06 Salze in 10 000, und ist durch ihren Reichthum an Kalisalzen, wenn die schon alte Analyse sich bestätigt, sehr ausgezeichnet: Chlorkalium 7,64, Kali-Sulphat 4,30, Kali-Bicarbonat 3,99, Natron-Bicarbonat 12,4, Magnesia-Bicarbonat 6,25 etc. Die Quelle wird besonders bei chronischem Lungencatarrh, als Waschwasser bei Augenentzündungen gelobt. B. M. L.

Vevey in der Schweiz, am nordöstlichen Ufer des Genfer Sees, bietet dieselben klimatischen Verhältnisse wie das nahe Montreux und eignet sich vorzüglich als klimatischer Aufenthalt im Herbst und Frühjahre. Wegen des in Folge der nordöstlich und östlich vom Orte einmündenden Thäler, unvollständigen Schutzes durch die weinbepflanzten Berge ist Vevey für chronische Respirationskrankheiten und Rheumatismen nicht empfehlenswerth. Die mässigen Preise veranlassen eine starke Frequenz von Herbstgästen zur Traubencur. K.

Vibices (von *vibex), s.* Hämorrhagie, VIII, pag. 633.

Vibrio, Vibrionen, s. Infection, X, pag. 367; **Vibrio lineola,** s. Necrosis dentium, XIV, pag. 135.

Viburnum, ein aus der Zweigrinde von *V. prunifolium* bereitetes Fluid-Extract *(Extr. Viburni prunifolii; black haw)* wird von Amerika aus neuerdings bei drohendem und habituellem Abortus, sowie bei einfacher Dysmenorrhoe (Blutungen und Schmerzen) empfohlen. Dasselbe soll zu $^1/_2$—1 Theelöffel innerlich, alle 2—6 Stunden, gereicht werden.

Vicarello, kleiner Ort unweit Rom, mit der *Aqua Apollinaris,* einer Therme von 45°, und Badehaus. Die Quelle ist berühmt wegen der in grosser Menge darin gefundenen Opfergaben: Vasen, Schalen, Gläser, Münzen, unter letzteren aus den ältesten Zeiten signirtes und rohes Erz. B. M. L.

Vicar's Bridge, bei Dollar, Schottland, mit starkem Eisenvitriolwasser. B. M. L.

Vichnye in Ungarn, Comitat Bars (nächste Eisenbahnstation Schemnitz der ungarischen Staatsbahn), 310 Meter ü. M., hat eisenhaltige Thermalquellen von 30° C. Das Wasser enthält in 1000 Theilen:

Kohlensauren Kalk	0·427
Kohlensaure Magnesia	0·043
Kohlensaures Eisenoxydul	0·0305
Schwefelsaures Natron	0·030
Schwefelsauren Kalk	0·253
Schwefelsaure Magnesia	0·175
Kieselsäure	0·0009

Das Badeetablissement enthält Piscinen und Einzelbäder; für Unterkunft der Gäste ist gut gesorgt. K.

Vichy, kleine Stadt (5700 Einw.) des Allier-Departements, unter 46° 15′ nördl. Br., 260 M. über Meer, mit zahlreichen berühmten Natronsäuerlingen von 22°—43·6° C.

In 10000 Nach Bouquet (1853)	Grande Grille	Chomel	Hôpital	Neue Célestine	Cusset
Chlornatrium	5,34	5,34	5,18	5,50	5,34
Schwefelsaures Natron	2,91	2,91	2,91	3,14	2,91
Phosphorsaures Natron	1,30	0,70	0,46		

In 10000 Nach Bouquet (1853)	Grande Grille	Chomel	Hôpital	Neue Célestine	Cusset
2-fach kohlens. Natron	48,83	50,91	50,29	41,01	51,30
„ „ Kali	3,52	3,71	4,40	2,31	2,74
„ „ Magnesia	3,03	3,38	2,00	5,54	5,32
„ „ Kalk	4,34	4,27	5,70	6,99	7,25
„ „ Strontian	0,03	0,03	0,05	0,05	0,05
„ „ Eisen	0,04	0,04	0,04	0,44	0,40
Arsenigsaures Natron	0,02	0,02	0,02	0,03	0,03
Kieselerde	0,70	0,70	0,50	0,65	0,32
Gehalt an Salzen . . . . (ohne 2. Atom CO_2)	52,49	53,51	53,26	48,83	55,72
Freie Kohlensäure	9,08	7,68	10,67	12,99	14,05

Gouvenain fand Spuren von Blei, Kupfer, Lithion, Cäsium, Rubidium, Brom, Fluor. Der Gehalt an einfach kohlensaurem Natron der meisten Quellen von Cusset, Vichy und der Umgebung beträgt 33,5—36,5 in 10000. (Folgende andere Quellen enthalten davon: Schuls 29,5, Bilin 30,1, Tarasp bis 37,1, Luhatschowitz 30—59, Kostreinitzer Ignatzbrunnen 91.)

Die meisten dieser Quellen sind in chemischer Hinsicht einander sehr ähnlich und, einige Verschiedenheiten im Eisengehalte und in der Menge der freien Kohlensäure abgerechnet, sogar fast identisch, so vielfach sie auch in der praktischen Anwendung von einander als mehr oder minder reizend, tonisch, digestiv etc. unterschieden werden. Dass die weniger warmen Quellen (22—32°): Brosson, Lardy, Lucas, Hôpital in gewissen Fällen den wärmeren (42,5—43,6°): Carré, Chomel, Grande Grille vorzuziehen sein werden, ist offenbar. Der Gebrauch der Vichyer Quellen ist häufig heilsam bei nicht entzündlichen Störungen der Magenverdauung, gewissen Leberleiden chronischer Art, namentlich bei Gallensteinen und chronischer Hepatitis, bei harnsaurer Diathese, Nierenkoliken (hier die milderen Wässer), als Palliativmittel bei Gicht und Zuckerharnruhr. Dass der längere Gebrauch des Vichywassers wegen Uebermaass des Alkalis gefährlich werden könne, ist vielfach behauptet worden; dem widerspricht Grellety (Ann. d'hydrol. XXVI); nach Pupier und Laloubie würden die Blutkügelchen bei Anämischen beim Gebrauche vermehrt, die Harnsäure werde bedeutend vermindert, einzelne Diabetische kommen 20 Jahre nach Vichy; sie nehmen an Gewicht zu, an Volumen ab; zugleich kamen Hydrotherapie, Gymnastik, Sauerstoffinhalationen in Anwendung. Die verschiedenen Wässer Vichy's werden in bedeutender Menge versendet.

Zu Cusset, 277 M. über Meer, einem von Vichy nur 4 Km. entfernten Städtchen, sind ganz ähnliche Quellen, wie die von Vichy, als Getränk und Bad benutzt. Da sie nur 17° warm sind, enthalten sie bedeutend mehr CO_2. Unter der Ueberschrift Cusset steht oben die Analyse der Elisabethquelle, womit die andern ziemlich übereinkommen. Die kalten Sauerwässer der 6 Km. südlich von Vichy gelegenen Gemeinden Hauterive und St. Yorre werden dem Hauptorte dieser quellenreichen Gegend zugezählt. Zu letzterem Orte gehört die neue, viel gepriesene kalte Tabardinquelle mit 65 Festgehalt (incl. 2. Atom CO_2), 45,6 Natron-Bicarbonat, 0,12 Chlorlithium u. A.

Aus der überaus reichen Literatur über Vichy nenne ich: Durand de Lune (1872), Lavigerie (1868), Daumas (1866), Durand Fardel (1857—1866). B. M. L.

Vic sur Cère, kleine Stadt des Cantal, fast unter 45° nördl. Breite, 20 Km. nordöstlich von Aurillac, 670 M. über Meer, mit Bad und kaltem Natron-Sauerwasser, worin von Soubeiran 1857 nachgewiesen wurden, ausser ¾ Vol. CO_2, an festen Stoffen in 10000, incl. des 2. Atoms der CO_2 55,6, nämlich:

Chlornatrium	12,37	2-fach kohlens. Kali . .	0,04
Schwefelsaures Natron . .	8,65	„ „ Natron .	18,61
Phosphorsaures „ . .	0,60	„ „ Magnesia .	6,01
Kieselsaures „ . .	1,60	„ „ Kalk . .	6,68
Kieselsäure und Thonerde	0,54	„ „ Eisen . .	0,50
		Arsenigsaures Natron . .	0,0085
		(Arséniate) entspricht:	
		Arsenige Säure	0,0047

Monographien von Cavaroc, 1873 und 1855. B. M. L.

Victoria-Spa, bei Stratford-on-Avon, England, mit etwas geschwefeltem Glaubersalzwasser. B. M. L.

Vierhügel, s. Gehirn (anatomisch), VII, pag. 625.

Villach in Oesterreich, Kärnten, 1/2 Stunde von der gleichnamigen Eisenbahnstation; hat Akratothermen von 28° C., welche in grossen Steinbassins und Wannenbädern zum Badegebrauche verwerthet werden. K.

Villatoya, Prov. Albacete, bei Casas Ibanez, mit geruchlosen Thermen von 30° C., worin vorzugsweise Chlorcalcium und Kalksulphat enthalten sind, und Bad. B. M. L.

Villavieja de Nules, an der Ostküste Spaniens, nördlich von Valencia, mit kaltem Eisenwasser und mit geruchlosen Thermen bis 47° C. (wovon es keine Analyse giebt) und Bad, das einen grossen Ruf gegen Lähmungen, Nervenschwäche etc. hat.

Ville franche, Dep. Seealpen; kleiner, gegen Wind geschützter Hafen mit Seebäder. Wohnungsmangel. B. M. L.

Villers-sur-Mer, Städtchen, Dep. Calvados, 8 Km. von Trouville, Seebad mit schönem, aber unebenem Ufer und Schattenpromenade. Musteranstalt. B. M. L.

Villerville, Dep. Calvados, 6 Km. von Trouville, neueres Seebad mit sicherem Sandufer, in schöner Gegend mit Wiesen und Gehölz. B. M. L.

Vinadio, Städtchen der Provinz Cuneo, südwestlich von Cuneo im Stura-Thale, 1330 M. über See; das Bad liegt 6 Km. vom Orte entfernt. Schwefelthermen von 32—67° C., an Salzen gehaltreicher als die des benachbarten Valdieri. Fester Gehalt in 10 000 : 12,42, zumeist Kochsalz.

Monographien von Paventa 1873 und Borelli 1871. B. M. L.

Vinça, *Pyrénées orientales,* 10 Km. von Prades, Schwefelwasser von 24°. B. M. L.

Vincetoxicum, *Radix Vincetoxici*, die Wurzel von *V. officinale Moench (Asclepias Vincetoxicum L.; Asclépiade* oder *Dompte-venin)*, *Asclepiadeae.* Enthält, wie andere stärker toxisch wirkende Asclepiadeen, ein emetisches, dem Emetin ähnliches Acre, welches FENEUILLE als Asclepin bezeichnete. Die Wurzel fand ehedem innerlich (in Pulver, Pillen, Infus) als Diureticum und Antihydropicum Benützung.

Vinum, Wein, vergl. Alkohol, I, pag. 305. — Die deutsche Pharmacopoe II enthält in Betreff der arzneilichen Anwendung des Weines unter der Ueberschrift „Vinum“ nur die Bestimmung: „Deutsche und ausländische, weisse und rothe, namentlich auch süsse Weine, sämmtlich aus dem Safte der Weintraube.“ Von medicamentösen Weinen sind aufgenommen: *V. camphoratum, Chinae,*

Colchici, Ipecacuanhae, Pepsini, stibiatum; von ihnen sind *V. camphoratum* und *Pepsini* mit Weisswein, die übrigen mit Xereswein zu bereiten. Die österr. Pharmacopoe ed. VII (1889) enthält *Vinum Chinae, Vinum Colchici seminis* und *Vinum Stibii kalio-tartarici,* alle drei mit Malaga angefertigt; die franz. Pharmacopoe eine grössere Anzahl von Arzneiweinen *(vins médicinaux),* nämlich *V. de Absinthio, de Helenio, de Gentiana, de Cinchona, scilliticum, de Rheo, de Colchico, martiatum, stibiatum, aromaticum, antiscorbuticum, scilliticum amarum, de Cinchona compositum* und *de Cinchona martiatum* — zu welchen theils Weisswein, theils Rothwein oder Malaga angewandt werden.

Viola, *Herba Violae tricoloris,* Stiefmütterchen (Pharm. Germ. 1882 und Pharm. Austr. 1889), *fleur de pensée sauvage* (von *Viola tr. arvensis DC.,* Pharm. franç.); *Violaceae* einheimisch.

„Das blühende Kraut mit hohlem kantigen Stengel der wildwachsenden *V. tricolor.* Derselbe ist bis in die Mitte besetzt mit langgestielten, breiten, am Rande ausgeschweiften Blättern; die oberen Blätter mehr gesägt, kürzer gestielt, die sehr ansehnlichen Nebenblätter leierförmig fiederspaltig, mit oft sehr grossen Endlappen. Die bis über 5 Cm. langen, oben gekrümmten Blüthenstiele tragen eine ungleich fünfblättrige, gespornte, fast lappenförmige Blume von blass-violetter oder mehr weisslichgelber Farbe" (Pharm. Germ., ed. II).

Synonymbezeichnung: *Herba Jaceae.* — Enthält hauptsächlich Schleim, sowie ausserdem vielleicht kleine Mengen des aus der Wurzel der *Viola odorata* (s. u.) gewonnenen, dem Emetin ähnlichen oder damit identischen, emetischen Acre, welches der Entdecker BOULLEY (1828) als „Violin" bezeichnete. — Populär gilt die *Herba Violae tricoloris* als „blutreinigendes" Mittel, besonders bei Exanthemen, und kommt in Species oder Theeaufguss („Stiefmütterchenthee"; 10—15·0:100) noch vielfach zur Anwendung.

Die franz. Pharmacopoe enthält auch *Flores Violae odoratae,* die Blüthen von *V. odorata L. (violette odorante;* Veilchen). Dieselben dienen ausschliesslich zur Bereitung des früher auch bei uns als Färbesyrup benutzten, jetzt nicht mehr officinellen, blauen Veilchensyrup *(sirop de violettes; syrupus de Violis),* auf 1000·0 F. V. mit *Aq. dest. q. s.* und 4000·0 Zucker.

Viperngift, s. Schlangengift, XVII, pag. 542.

Virga, *Summitates Virgae aureae,* das blühende Kraut von *Solidago Virga-aurea L. (Verge d'or; Synanthereae Asteroideae).* Früher im Infus innerlich, als Adstringens und Antihydropicum, äusserlich als Wundmittel.

Virulenz, Giftigkeit; *virus,* Gift; neuerdings fast nur in Bezug auf die durch Reproduction im Körper wirksamen organischen Infectionsstoffe, zum Unterschied von den rein chemischen Giftwirkungen (Intoxicationen).

Visceralklystiere: medicamentöse, aus verschiedenen Bitterstoff- und ätherisch-ölhaltigen Substanzen bereitete Clysmen (nach der Vorschrift von KAEMPF aus *Rad. Taraxaci, Graminis, Valerianae, Herba Taraxaci, Marrubii, Flores Chamomillae* aa). Jetzt kaum noch in Anwendung.

Visceralneuralgien, die Neuralgien der sensiblen Eingeweidenerven, im Gegensatz zu denen der Haut und der Schleimhäute; s. Sympathicusneurosen, XIX, pag. 287.

Visceralsyphilis. Dass die Syphilis auch die inneren Organe des menschlichen Körpers befällt und so als eine das Leben gefährdende Krankheit sich manifestirt, ist schon seit jeher wohlbekannt. Doch sind die in jenen Organen durch den luetischen Process hervorgerufenen Veränderungen erst in neuerer Zeit Gegenstand eines gründlichen Studiums geworden. Mit der zunehmenden Kenntniss der auf Syphilis zurückzuführenden pathologischen Processe in den inneren

Organen erweitert sich das Gebiet der visceralen Syphilis. Nicht allein wächst die Reihe jener Eingeweideorgane, an denen Erkrankungen syphilitischer Genese nachgewiesen werden, sondern auch die pathologischen Formen finden eine genauere Differenzirung. Man geht nicht fehl mit der Annahme, dass früher mancher Krankheitsfall mit Unrecht auf das Kerbholz der Syphilis geschrieben wurde, zumal wenn es sich um eine in Verlauf und Ausgang etwas eigenthümliche Form handelte. Classisch bezeichnet in dieser Hinsicht OESTERLEIN die Syphilis als „die allgemeine, grosse Cloake der Nosologen". Dermalen sind aber die anatomischen und klinischen Anhaltspunkte bezüglich der visceralen Syphilis von steigender Zuverlässigkeit. Die anatomischen Forschungen auf dem Gebiete der Eingeweidesyphilis, die namentlich durch DITTRICH (1849) und VIRCHOW (1858) in neuerliche Anregung gebracht wurden, liefern auch werthvolles Material für das klinische Studium der in Rede stehenden Erkrankungen.

In historischer Beziehung sei der Umstand bemerkt, dass die Visceralsyphilis unter den Benennungen: *Lues confirmata*, anomale, entartete, larvirte, verlarvte Lustseuche etc. bei den früheren Autoren, namentlich denen des 18. Jahrhunderts, vielfach angeführt wird. Eine Reihe von pathologisch-anatomischen, aber auch semiotischen Beobachtungen liegt vor (PARACELSUS, BOERHAVE, ASTRUC, MORGAGNI u. A.), welche auf wohlconstatirte Fälle von Eingeweidesyphilis sich beziehen. PROKSCH führte eine grosse Anzahl von Autoren des 18. Jahrhunderts an, bei denen diesbezügliche Angaben sich vorfinden, und hebt hervor, dass mit JOHN HUNTER (1788) der Verfall der Lehre von der Visceralsyphilis beginnt. Im Anfange und um die Mitte unseres Jahrhunderts wurde der Visceralsyphilis keinerlei Beachtung geschenkt, und war sie nahezu in Vergessenheit gerathen. Erst die Untersuchungen von DITTRICH, VIRCHOW, WAGNER, LANCEREAUX, BEER etc. brachten den Gegenstand wieder auf die Tagesordnung.

Vor Allem sei der Umstand bemerkt, dass es die Spätformen der Syphilis sind, welche zu Erkrankungen der visceralen Organe Anlass geben. Die Hauptrolle spielt hier der Gummaknoten in den verschiedenen Phasen seiner Entwicklung, wiewohl auch anderweitige tardive Formen bei der Visceralsyphilis repräsentirt sind. Es mag jedoch ausdrücklich angeführt werden, dass es auch zu Erkrankungen innerer Organe in Folge von Syphilis kommen kann, welche nicht zu den Spätformen zu zählen sind, also in einer Periode, wo die Frühformen der Syphilis an Haut und Schleimhaut zur Aeusserung gelangen. So wäre anzuführen: das syphilitische Fieber, der Icterus, ferner die catarrhalische Erkrankung der Lungen (SCHNITZLER), die Milzerkrankung etc. Derlei Formen werden gemeinhin zur Visceralsyphilis nicht gezählt. Als solche werden eben nur die Spätformen der Lues innerer Organe aufgefasst.

Um die Frage zu beantworten, wie oft bei pathologisch-anatomischen Obductionen Syphilis der inneren Organe gefunden wird, sammelte PETERSEN grosses statistisches Material, welches ergab, dass in 2·3% der Fälle acquirirte und hereditäre Syphilis der Leber, sodann der Nieren, Milz, Lungen, des Herzens, Gehirns und im Darmcanal gefunden wird.

Die durch die Syphilis gesetzten pathologischen Processe der Eingeweide liefern im Allgemeinen keine eigenartigen klinischen Erscheinungen. Ihr ätiologischer Zusammenhang muss daher meist per exclusionem oder in Rücksichtnahme auf das gleichzeitige Vorhandensein anderweitiger syphilitischer Formen klargelegt werden. Nicht selten ist jedoch eine präcise Diagnose auf Syphilis eines oder des anderen inneren Organes nicht zu erlangen. Aber auch am Obductionstisch gelingt dies nicht immer auf Grund des blossen Befundes an einer gegebenen Partie. Es müssen oft auch hier mancherlei Anhaltspunkte von anderen Organen oder Punkten zu Hilfe gezogen werden. Gleichwohl kann auch an der Leiche über den syphilitischen Charakter eines Krankheitsproductes ein positiver Aufschluss ermangeln.

Diese Umstände mögen es rechtfertigen, wenn wir den dermaligen Verlauf der Eingeweidesyphilis nur kurz skizziren. Wir besprechen zunächst

a) Die Syphilis des Respirationstractes.

Die Spätformen der Syphilis am Larynx sind Gegenstand häufiger Beobachtung und Dank der laryngoskopischen Technik leicht zugänglich (vergl. Larynxsyphilis, XI, pag. 510).

Die Syphilis der Trachea und Bronchien. Hierhergehörige anatomische Befunde liefern DITTRICH, VIRCHOW, MOISSENET, LANCEREAUX u. A. Man findet daselbst Knoten, Geschwüre und Narben, die neben charakteristischen Syphilisproducten an anderen Organen zu beobachten sind. Ja in Folge von syphilitischen Vorgängen kommt es zu Perichondritis der Trachealknorpel, zu *Peritracheitis syphilitica* (KOPP), wohl auch zu Stenose der Luftröhre, insbesondere der Bronchien. Diese Erkrankung der Bronchien kann auch auf das Lungengewebe übergreifen; es kommt zur syphilitischen Pneumonie. Die Verschiedenheit im Grade der örtlichen Erkrankungen an den genannten Organen bedingt auch subjective Symptome differenten Grades. Ja, es sind viele Fälle publicirt, die durch ulcerative Processe (Perforation in das Mediastinum etc.) zu letalem Ausgang geführt haben. Die Diagnose einer luetischen Erkrankung der Trachea und Bronchien kann zuweilen durch die laryngoskopische Untersuchung gestützt werden.

Syphilis der Lungen. In Folge von constitutioneller Syphilis kommen Erkrankungen der Lungen vor, deren ätiologischer Zusammenhang mit mehr weniger Wahrscheinlichkeit sich nachweisen lässt. Anatomische und klinische Beobachtungen liegen vor, welche das Vorkommen der Lungensyphilis unzweifelhaft erscheinen lassen. In den früheren Jahrhunderten sprach man schon von Pneumopathien *a lue venerea,* allerdings auch von einer *Phthisis blennorrhoica, venerea* etc. und verstand darunter keine Alteration der Lunge syphilitischer Natur, sondern eine Phthise als Consequenz der durch die Lues bedingten Schwächung des Organismus. Allein es liegen auch Beobachtungen, namentlich jene von MORGAGNI, vor, denen zufolge die Lunge den Sitz von Syphilisproducten abgab. Allerdings traten später manche Gegner dieser Anschauung auf, unter denen namentlich LAENNEC und ANDRAL die Existenz der Lungensyphilis geradezu negirten. Mit dem Aufschwunge der pathologischen Anatomie im Allgemeinen erlangte man auch eine genauere Kenntniss über die syphilitische Erkrankung der Lunge, zumal seitdem MAC-CARTHY, RICORD, DEPAUL in Frankreich, DITTRICH, VIRCHOW und WAGNER in Deutschland genaue Beobachtungen publicirten. Seither ist die Lungensyphilis vielfach Gegenstand gründlicher Studien geworden, und erregt namentlich in den letzten Decennien dieses früher missachtete Capitel die Aufmerksamkeit der Pathologen. In neuerer Zeit erschienen über Lungensyphilis ausführlichere Arbeiten von SCHNITZLER, PANCRITIUS, CARLIER, H. RAMDOHR, PORTER, SCHECH etc. Anlässlich der Beobachtungen von 2 Fällen von Lungensyphilis weist HILLER (1884) in einer ausführlichen Arbeit aus der Literatur 87 Fälle von Lungensyphilis nach, die aber nicht alle einer strengen Kritik gegenüber Stand halten und negirt die Existenz einer eigentlichen syphilitischen Lungenphthise.

Die anatomischen Verhältnisse der Lungensyphilis sind trotz der vielfachen Beobachtungen durchaus nicht klargelegt. Die einzelnen zur Publication gelangten Fälle von syphilitischen Lungenerkrankungen wurden als solche vornehmlich im Zusammenhange mit anderen specifischen Formen erkannt und aufgefasst. Bekanntlich kannte VIRCHOW (1859) noch kein bestimmtes Kriterium, um den syphilitischen Charakter einer Pneumonie oder gewisser käsiger und narbiger Zustände der Lunge zu bestimmen. Doch auch nach der von H. CHIARI herrührenden, sehr klaren Darstellung ist die idiopathische Lungensyphilis vom anatomischen Standpunkte durchaus nicht sicher zu diagnosticiren. CHIARI beschreibt als Formen acquirirter Syphilis: *a)* die von den Bronchien aus fortgeleitete syphilitische Lungenerkrankung als schwielige Induration des Lungengewebes, *b)* Narbenstränge auf der Pleura, die sich in das Lungengewebe fortsetzen und *c)* die idiopathische Lungensyphilis: Narbenstränge in den Lungen, zerstreute kleinere und grössere schwielige Knoten und Gummositäten der Lunge.

LANCEREAUX und SCHNITZLER sprechen von diffuser und circumscripter syphilitischer Erkrankung der Lunge. Die diffuse syphilitische Infiltration der Lunge (syphilitische Pneumonie) findet man vornehmlich bei hereditärer Lues, während die knotige Form (Gumma) bei Erwachsenen die vorherrschende ist. Diese Knoten (Syphilom der Lunge) sind von variabler Dimension, von der Grösse einer Stecknadel bis zu der eines Eies (HÉNOP) und treten gewöhnlich in wenig Exemplaren auf. Ausnahmsweise findet man eine grössere Zahl derselben. Das Gumma in der Lunge zeigt eine Wucherung des interstitiellen Bindegewebes und nimmt einen Verlauf ähnlich dem in anderen Organen, so dass die verschiedenen Phasen vom derben Knoten zum molekularen Zerfalle und schliesslich bis zur Narbenbildung getroffen werden.

Was den Sitz der Lungensyphilis betrifft, so werden mehrere Abschnitte der Lunge als solche bezeichnet, die am häufigsten von der Affection befallen werden. Eine genaue Registrirung der betreffenden Mittheilungen lehrt jedoch, dass eine Prädilectionsstelle (Lungenspitze, Scapularwinkel etc.) für den Sitz der Lungensyphilis sich nicht constatiren lässt. Dasselbe gilt von der angenommenen Einseitigkeit des Sitzes.

Nebst dem nicht immer ganz charakteristischen Befunde in der Lunge findet man auch Syphilisformen an anderen Organen, welcher Umstand im Vereine mit dem eventuellen Sitze der Gummosität dem Mangel von Miliartuberkeln etc., die Unterscheidung von Tuberkulose ermöglicht. Combinationen von Syphilis und Tuberkulose sind nicht ausgeschlossen.

Die Lungensyphilis ist als Spätform der Lues aufzufassen und tritt wie das Gumma überhaupt erst mehrere (2—3—10—20) Jahre nach der Infection auf. Nebst der acquirirten Syphilis sei auch die hereditäre angeführt, welch letztere zu meist tödtlichen Affectionen der Lunge Anlass giebt.

Die objectiven und subjectiven Symptome der Lungensyphilis sind wohl denen bei anderen Lungenaffectionen identisch. Die Percussion und Auscultation ergiebt demnach einen nach Sitz und Grad der Erkrankung verschiedenen Befund. Husten, Dyspnoe, Fieber, eventuell Heiserkeit, Auswurf etc. gelangen auch hier zur Beobachtung. Die Diagnose kann sich demzufolge auf diese Erscheinungen allein nicht stützen. Die Gegenwart von Syphilisproducten an anderen, leichter zugänglichen Organen (zumal im Kehlkopf) im Zusammenhange mit dem Verlaufe geben oft Anhaltspunkte, die sich diagnostisch verwerthen lassen. Auch therapeutische Ergebnisse gewähren zuweilen in dieser Hinsicht einen Aufschluss.

b) Die Syphilis des Verdauungstractes.

Die syphilitischen Erkrankungen des Anfangstheiles des Verdauungscanales, also der Mund- und Rachenhöhle, übergehen wir hier, da dieselben als der directen Untersuchung zugängliche Affectionen der Schleimhäute bereits zur Schilderung kamen (vergl. Art. Syphilis, XIX, pag. 370) und beginnen mit dem

Oesophagus. Nur wenige Beobachtungen liegen vor, denen zufolge der Oesophagus Sitz von schweren Syphilisformen war. Ausser FOLLIN, der einige Fälle aus RUYSCH'S und HALLER'S Publicationen für Syphilis des Oesophagus erklärte, suchten auch andere Autoren aus der Literatur den Beweis zu liefern, dass dieses Organ wiederholt den Sitz von Syphilisformen abgab. VIRCHOW fand in einem Falle von Syphilis vollständige Atresie der Choanen und narbige Stenose des oberen Oesophagustheils und in einem anderen Geschwüre und Gummositäten. WEST, FOLLIN, WILKS, KLOB u. A. publicirten ähnliche Fälle, die zum Theile intra vitam, zum Theile auch am Obductionstische beobachtet wurden.

Die syphilitischen Affectionen des Oesophagus gelangen als Knoten, Geschwüre oder Narben zur Beobachtung. In allen Fällen bieten sie begreiflicherweise die Erscheinungen einer Stenosirung dar. In dem von WEST bei einem 21jährigen Manne längere Zeit hindurch beobachteten Falle, bei dem auch ausgebreitete Geschwürsbildung die hintere Rachenwand, den Gaumen etc. occupirte,

war die Verengerung des Schlundkopfes so hochgradig, dass absolute Unmöglichkeit zu schlingen vorlag, und auch keine Sonde den Oesophagus passiren konnte. An der Leiche fand man eine $2^1/_2$ Zoll lange narbige Stenosirung des Oesophagus neben Syphilisformen an anderen Organen. Auch WEINLECHNER veröffentlichte einen Fall, bei dem offenbar in Folge von Syphilis 3 Stricturen des Oesophagus vorhanden waren. LUBLINSKY theilt 2 Fälle von syphilitischen Stenosen des Oesophagus mit und glaubt, dass solche zumeist in Form von gummösen Ablagerungen in das submucöse Gewebe beginnen.

Der Magen und Darm sind mit Ausnahme des Mastdarms gleichfalls selten Sitz von acquirirter Syphilis, während die genannten Organe bei hereditärer Syphilis häufiger betroffen werden. Wohl liegen mancherlei Fälle von Syphilis des Magens und Darmes vor, die jedoch nicht hinreichend als solche erwiesen sind. GALLIARD weist nach Analyse und Kritik in der Literatur bekannt gewordener Fälle nach, dass syphilitische Gastropathien durch klinische Bilder und Sectionsbefunde sich constatiren lassen. Gummositäten am Magen beobachtete CORNIL in einem Falle, wo auch in der Leber ein Gumma sich vorfand. Längs der kleinen Curvatur und nächst dem Pylorus sassen unterhalb der sonst erhaltenen Mucosa Gummageschwülste von 5, 3 und 2 Cm. Durchmesser. Ausserdem theilt KLEBS einen Fall von Gummabildung des Darms bei unversehrter Mucosa mit. Syphilitische Geschwüre beobachteten LANCEREAUX am Magen, VIRCHOW in einem Falle am Ileum, WAGNER im Ileum und Coecum und MESCHEDE am Dünndarm. Es muss ausdrücklich hervorgehoben werden, dass viele andere als syphilitisch declarirte Fälle von Geschwüren des Magens und Darmes auch eine andere Deutung zulassen. Ebenso verhält es sich mit den Narben an Magen und Darm. Als charakteristisch dagegen wäre der Fall von E. MÜLLER anzuführen, wo zwei grosse und eine kleinere geheilte Kreisnarbe im Dünndarm mit mässiger Stenose des Darmes vorhanden waren. Als *Enteritis syphilitica* beschrieb OSER drei Fälle, wo zahlreiche, den PEYER'schen Plaques oder den solitären Drüsen entsprechende Indurationen zugegen waren. Mit Bezug auf Darmsyphilis bei Neugeborenen fand KUNDRAT in 9 Fällen in der Regel den Dünndarm, nur einmal auch den Dickdarm ergriffen. Am intensivsten waren die Veränderungen am Jejunum oder im mittleren Theile des Dünndarmes. Der Process betrifft nach diesem Autor in einer Form die PEYER'schen Plaques, in einer anderen dagegen das ganze Darmrohr und beginnt mit einer kleinzelligen Infiltration in der Umgebung der Blutgefässe. BLACKMORE theilt einen Fall mit, in welchem vom Coecum bis zur Mitte des Dickdarms die Schleimhaut mit Geschwüren und kleinen Knoten besetzt war.

Specielle Symptome kommen den in Rede stehenden Affectionen nicht zu. Auch die Therapie erheischt keine besonderen Massnahmen. In letzter Beziehung mag der Fall von DUJARDIN-BEAUMETZ angeführt werden, der bei einer Dame nach einander Migräne in Folge von syphilitischen Exostosen, zwei Jahre später eine schwere Lungenaffection und ein Jahr darauf eine Erkrankung des Magens (Hämatemesis, Erbrechen der Nahrungsmittel etc.) jedesmal erfolgreich mit Jodkali zur vollständigen Heilung brachte.

Mastdarm und Anus sind dagegen ziemlich häufig Sitz syphilitischer Spätformen mitsammt den aus denselben resultirenden Verengerungen. Wohl behauptete GOSSELIN in einem Memoire über die Stricturen des Rectum, dass dieselben nicht syphilitischen Ursprungs seien, sondern einfach durch Auftreten von Schankergeschwüren am Anus hervorgerufen werden, eine Behauptung, die durch den Umstand glaubwürdig erscheinen soll, dass zumeist Frauen von diesem Leiden betroffen werden. Zahlreiche Beobachtungen liegen jedoch vor, denen zufolge die Geschwüre daselbst nicht durch directe Infection, auch nicht durch Uebergreifen von der Umgebung entstanden, sondern das selbständige Auftreten und die syphilitische Natur der Mastdarmgeschwüre erwiesen erscheinen (LANCEREAUX, BÄRENSPRUNG, FOURNIER, ZEISSL). Man findet Gummabildungen am Anus wie im Rectum, *Syphilome ano-rectal* (FOURNIER), und zwar solche, die im submucösen

Gewebe dieser Theile ihren Sitz haben und andere, die, vom nachbarlichen Gebiete ausgehend, hier zur Perforation gelangen. Häufiger beobachtet man Geschwüre, die in Bezug auf Sitz, Ausdehnung und Form sehr differiren und consecutive Schwellungen in der Circumferenz des Anus bedingen. Ihr Verlauf ist ein recht langwieriger. Ich erinnere mich einiger Fälle, die allen therapeutischen Massnahmen Trotz boten und hie und da erst nach Jahresfrist zum Abschlusse gelangten. Was schliesslich die Stricturbildung betrifft, so kann deren ursächliches Moment im gegebenen Falle mit Sicherheit nicht immer festgestellt werden, so dass erst concomitirende Befunde die Diagnose auf Syphilis erleichtern. Dass all diese Affectionen zu weitgreifenden Complicationen und zuweilen zu bleibenden Entstellungen und Beschwerden Veranlassung geben, mag blos angedeutet werden.

Lebersyphilis. Unter den Eingeweideorganen ist die Leber relativ am häufigsten Sitz syphilitischer Erkrankungsformen, daher diese schon älteren Beobachtern wohlbekannt waren. Nachdem RAYER (1837) und RICORD (1842) durch Publication hierher gehöriger Fälle den Gegenstand neuerlich in Anregung gebracht hatten, lieferten DITTRICH und GUBLER gründliche Beschreibungen über Lebersyphilis, Ersterer bei Erwachsenen, Letzterer bei Kindern. Weitere Studien rühren von VIRCHOW, FRERICHS, WILKS, OPPOLZER, LANCEREAUX u. A. her.

Die Lebersyphilis tritt auf: 1. als einfach cirrhotische, granulirte Leber, 2. in Form verästigter Schwielen, 3. als Gummabildung, 4. als Perihepatitis (CHIARI). Einige Autoren (FRERICHS, BÄUMLER, CORNIL) führen auch die amyloide Degeneration als Syphilisform der Leber an, während Andere die Perihepatitis selbständig gar nicht behandeln. — Die erste Form entspricht der vulgären Cirrhose, wie sie bei Säufern vorkömmt und kann gewöhnlich von dieser gar nicht unterschieden werden. Dagegen ist die in Form von verästigten Schwielen auftretende Lebersyphilis ganz charakteristisch. Es handelt sich hier um narbige Veränderungen der Lebersubstanz, welche bald einen kleinen oder grösseren Theil, bald die ganze Leber durchsetzen und meist das Resultat einer interstitiellen chronischen Hepatitis bilden. Die Narben finden sich bald vornehmlich in der Nähe der Oberfläche und veranlassen ein vielgestaltiges Einziehen derselben, bald laufen sie, sich vielfach verästelnd, in der Mitte des Organs. LANCEREAUX zeigte zuerst, dass man aus diesen Narbenbildungen die syphilitische Natur der Leberaffection erkennen kann. Die gummöse Hepatitis, das grossknotige Syphilom nach WAGNER, erscheint bald in Form von weichen, rundlichen Knoten, bald von derben, schwieligen Herden. Die ersteren repräsentiren das eigentliche Gumma, welches eine gelbliche, opake, käsige Masse im centralen Theile enthält, die von einer derben, fibrösen, ziemlich dicken Hülle eingeschlossen ist. Die Lebergummata erscheinen gewöhnlich in Gruppen angereiht, deren man wieder mehrere findet. Ihre Grösse variirt von der einer Erbse oder Haselnuss. Doch können die Gruppen eine respectable Dimension erlangen (BÄUMLER). Da die Gummosität der Leber vornehmlich in der Nähe der Oberfläche, und zwar unterhalb einer narbigen Depression der Kapsel, ihren Sitz haben, so sind derartige Organe gewöhnlich missgestaltet und gelappt. Die histologische Untersuchung der Gummata wurde von VIRCHOW, später von MALASSEZ und CORNIL gefördert. Die *Perihepatitis syphilitica* findet sich zuweilen in Form einer feinwarzigen, kaum miliaren Eruption über grössere Strecken, meist in gröberer Gestalt, und bildet hier harte, schwielige Verdickungen der Albuginea und Adhäsionen mit den benachbarten Organen (VIRCHOW).

Was die amyloide Degeneration der Leber betrifft, so fand sie FRERICHS bei 18 Fällen constant vor und fasste sie als selbständige Syphilisform auf. Später constatirten auch andere Autoren die Coexistenz der Syphilis und der Amyloid-Degeneration der Leber, welche bald als zufällig, bald als Mercurialwirkung, bald als Coeffect der Syphilis und Hydrargyrose declarirt wurde. Allein LANCEREAUX betrachtet den fraglichen Zustand der Leber einfach als Folge von

Marasmus und Cachexie und durchaus nicht als eine besondere syphilitische Erkrankungsform. Dieser Anschauung schliesst sich auch CHIARI an.

Die Symptomatologie der Lebersyphilis weist keinerlei specielle Merkmale auf. Noch weniger können auf Grund klinischer Befunde einzelne Formen der Lebersyphilis differenzirt werden. Das Volumen der Leber ist bald normal, bald vergrössert oder auch verkleinert. Bei der Palpation können zuweilen Unebenheiten, Knotenbildungen etc. constatirt werden. Gleichwohl findet man bisweilen klinisch keinerlei Abnormität; bei der Obduction jedoch zeigen sich ganz markante Veränderungen der Leber. Ascites, Icterus pflegen zuweilen gleichzeitig einherzugehen. Von den subjectiven Symptomen führen wir an: Schmerz in sehr variablem Grade und in Intermissionen, Fieber, Verdauungsbeschwerden, gestörte Darmfunction (Diarrhoe, Dysenterie) etc.

Der Verlauf der syphilitischen Hepatitis ist ein sehr langsamer, und erfolgt erst nach längerer Zeit die Genesung, doch können Complicationen den Verlauf ungünstig beeinflussen; in anderen Fällen kommt es nach relativ kurzer Krankheitsdauer zum letalen Ausgange.

Pankreas. Auch dieses Organ giebt den Sitz für Spätformen der Syphilis ab, wiewohl nur wenig hierher gehörige Fälle in der Literatur verzeichnet sind. Am meisten bekannt ist der Fall von LANCEREAUX, der zwei Gummata in dem Pankreas bei einem Individuum beobachtete, bei dem auch multiple Gummabildung in den Muskeln und eine Gummageschwulst in der Mammargegend vorhanden waren (1855). Diese Diagnose wurde durch die mikroskopischen Befunde von VERNEUIL und ROBIN bestätigt. Weiters fand LANCEREAUX in mehreren Fällen von visceraler Syphilis das Pankreas derb indurirt, so dass die Annahme berechtigt ist, dass dieses Organ wie die meisten Eingeweidetheile von diffusen und circumscripten Syphilisformen befallen werden kann. Auch H. CHIARI weist auf das Vorkommen von diffuser Bindegewebswucherung im Pankreas bei Individuen mit acquirirter Syphilis hin, wiewohl deren luetischer Charakter nicht erwiesen ist. CHVOSTEK theilt einen Fall von narbiger Einziehung am Pankreas eines Individuums mit, bei dem andere Organe Zeichen der Syphilis aufwiesen.

Was die anderen Speicheldrüsen betrifft, so liegt eine Autopsie vor, bei der LANCEREAUX eine syphilitische Erkrankung der linken Submaxillardrüse fand (1860). Es handelte sich um ein mit inveterirter Syphilis behaftetes und an Erysipel verstorbenes Frauenzimmer von 45 Jahren. FOURNIER beobachtete einen Fall von Anschwellung der *Glandula sublingualis* in der Ausdehnung von 4 Cm. nach der Länge und 1 Cm. nach der Breite und fasste dieselbe als syphilitische Entartung tertiärer Art auf. Auf den Gebrauch von Jodkali erfolgte Heilung. Einen ähnlichen Fall beobachtete VERNEUIL, der auch einen Längsschnitt durch die Geschwulst führte (JULLIEN).

Milz. Gummabildungen der Milz kamen wiederholt zur Beobachtung, und zwar sowohl als miliare Knötchen als auch als grössere Tumoren. Ein charakteristisches Gumma letzterer Kategorie, und zwar einen 5 Cm. langen und $2^1/_2$ Cm. breiten, nahezu ovoiden Knoten, fand L. GOLD (1880) am oberen Theile der Milz nahe dem Hilus. Der Knoten bestand aus einer peripher gelegenen Schwiele und central abgelagerten käsigen Massen. ZENKER fand in einem von einer deutlichen fibrösen Kapsel umschlossenen Knoten der Milz zahlreiche Cholestearinkrystalle (BÄUMLER). Nach ARNOLD BEER tritt die Milzsyphilis in circumscripter Entwicklung neben der Form der Käseknoten oder der narbigen bindegewebigen Formation auch in der Form von „blassen Herden" auf, welche als ganz neue charakteristische syphilitische Affection bezeichnet wird. Gegenüber dem seltenen Vorkommen von Gummabildung der Milz macht CORNIL, der dieselbe nie beobachtete, die Bemerkung, dass man sich hüten müsse, Milzinfarcte oder die ihnen folgenden Indurationskerne für Gummata zu halten.

Auch diffuse zellige Hyperplasie und intercelluläre, trabeculäre Wucherung, die beide mit speckiger Gefässdegeneration einhergehen, wird als Syphilisform

der Milz von ARNOLD BEER angeführt. CHIARI dagegen möchte die bei Leichen syphilitisch gewesener Individuen vorkommenden Veränderungen der Milz (chronischer Milztumor, Kapselverdickung, etwaige Narben) nicht gerade auf Syphilis beziehen, da sie auch aus anderen Ursachen entstanden sein können. In ähnlicher Weise äussert sich CORNIL.

Eine verlässliche Diagnose der Milzsyphilis am Lebenden ist begreiflicherweise ziemlich schwierig. Es kommen wohl Milztumoren vor, deren Genese unbekannt ist, die aber dann auf eine antisyphilitische Therapie bis zum Schwinden gelangen. JULLIEN citirt einen Fall von RIA, der bei einem Manne einen Milztumor beobachtete, der lange als Resultat einer Malaria gehalten wurde, aber allen diesfallsigen Mitteln Trotz bot. Später hinzugekommene syphilitische Erscheinungen im Munde und Larynx veranlassten den Autor, die Milz für syphilitisch zu halten.

c) Die Syphilis des Circulationssystems.

Herz. Die syphilitische Affection des Herzens tritt im Ganzen selten auf. Nach der tabellarischen Zusammenstellung der hierhergehörigen Fälle durch JULLIEN liegen im Ganzen 19 Beobachtungen vor, bei denen die Fälle von RICORD (1845), LEBERT (1855) und VIRCHOW (1858) den Anfang machen. Diese drei Fälle zeigten Gummabildung in den verschiedenen Stadien der Entwicklung, indem in LEBERT'S Falle noch keine käsigen Knoten, sondern eine gefässreiche junge Gewebsmasse mit runden und spindelförmigen Zellen in der Wand des rechten Ventrikels, in RICORD'S Falle neben schon fertigen Käseknoten frische hämorrhagische Entzündungen der Herzwandung und in VIRCHOW'S Falle der fertige Knoten im *Septum ventriculorum* vorlag. Die Gummata finden sich in den später publicirten Fällen an den verschiedensten Gegenden des Herzens vor und variiren von der Grösse einer Linse (LANCEREAUX) bis zu der eines Eies (L'HONNEUR).

Ausser den Gummositäten treten einfache schwielige Entzündungen des Herzens herdweise auf, und zwar an einzelnen oder an mehreren Schichten desselben (CHIARI). Es giebt also eine einfache und eine gummöse interstitielle Myocarditis, ferner eine Pericarditis und *Endocarditis syphilitica* (VIRCHOW).

Die Symptome dieser Affectionen correspondiren jenen durch nicht syphilitische Leiden hervorgerufenen Erkrankungen des Herzens. Eine Diagnose der Syphiliserkrankung dieses Organs ist demnach sehr erschwert, und rühren die oben angeführten Befunde vom Obductionstische her. Meist starben die betreffenden Individuen (13 unter 19) eines plötzlichen Todes.

Blutgefässe. Erkrankungen der Blutgefässe in Folge von Syphilis werden bei älteren Autoren, zumal bei MORGAGNI, mehrfach angeführt. Genauer ging erst VIRCHOW auf den Gegenstand ein (1858). Er beobachtete an der Wand der *Arteria pulmonalis* ein Knötchen und warf die Frage auf, ob wohl die Endarteriitis auch syphilitischen Ursprungs sein könne. LANCEREAUX, WAGNER, ARNOLD BEER u. A. führten hierhergehörige Beobachtungen an. Am ausführlichsten behandelte diese Frage HEUBNER, indem er die luetische Erkrankung der Hirnarterien auf Grund von 18 hierhergehörigen Fällen zur Darstellung brachte (1874). Zahlreichere spätere Publicationen beziehen sich vornehmlich auf die Hirnarterien.

Die Arterien verschiedener Organe wurden luetisch erkrankt befunden. So beobachtete man Knötchen und Knoten an den Pulmonalarterien (VIRCHOW, WAGNER) und an den Hirnarterien (RAMSKILL), weiters Verengerungen (Stenosen) der Lungenarterien (WEBER), der Pfortader (SCHÜPPEL), der Aorta (HEDENIUS) etc., ja sogar gänzliche Obliteration der Arterien. Mehrfach finden sich ferner angeführt Aneurysmen in Folge von syphilitischen Erkrankungen der Arterienwände, unter Anderen Aneurysmen der *Aorta ascendens* (MORGAGNI, WILKS, JOHNSTON, HERTZ) und andere. Nach LEWIN fehle es zur Zeit an exacten Beweisen für Aneurysma der Aorta. Was die Erkrankung der Arterien betrifft, so lässt sie HEUBNER

vom Endothel der Intima ausgehen, indem sich zwischen dieser und der *Membrana fenestrata* eine in das Lumen der Arterien einspringende Geschwulst bildet, welche sowohl durch die Rückbildung als auch durch Organisation zur Stenosirung des Lumens der Arterie Veranlassung giebt. Dagegen hält BAUMGARTEN die Erkrankung der Adventitia für primär, die der Intima für secundär, welche Anschauung auch M. ZEISSL bei Gelegenheit der Publication eines Falles von Obliteration der *Arteria brachialis* durch *Arteriitis syphilitica* vertritt.

Die durch die Arterienerkrankung verursachten Erscheinungen differiren je nach Art, Grad und Sitz der Affection.

Schliesslich sei noch erwähnt, dass luetische Erkrankungen der Venen und der Capillargefässe sehr selten sind.

d) Syphilis der Harn- und Geschlechtsorgane.

Nieren. Im Verlaufe der constitutionellen Syphilis auftretende Erscheinungen eines Nierenleidens betrachtete man lange Zeit als Mercurwirkung (WELLS, BLACKALL), wiewohl schon MORGAGNI die Syphilis der Niere beobachtete. Erst RAYER (1840) wies nach, dass die Entwicklung der Nierenaffectionen dem Einflusse des Syphilisprocesses zuzuschreiben sei. Weder er, noch FRERICHS (1851) konnten übrigens eine Localisation der syphilitischen Dyscrasie in den Nieren annehmen. Das Vorkommen von specifisch syphilitischen Veränderungen in den Nieren constatirten A. BEER, LANCEREAUX, CORNIL u. A.

Die syphilitischen Affectionen der Nieren, welche nach NÉGEL während jeder Periode der Syphilis sich einstellen können, treten in Form von Gummabildung und von interstitieller Entzündung auf. Gummata der Nieren sind im Ganzen in relativ wenig Fällen beobachtet worden. CORNIL (1864) fand etwa 20 Knoten in der Rindensubstanz bei einem Weibe, das an Albuminurie und Anasarca gelitten hatte, und später (1873) bei einem anderen Fall einen voluminösen, nahezu das ganze Organ einnehmenden Knoten. Aehnliche Beobachtungen liegen vor von BEER, LANCEREAUX, KLEBS, AXEL KEY, SPIESS u. A. In einem Falle von SEILER (1882) wurde sogar die klinische Diagnose durch die Obduction bestätigt. — Bei der diffusen interstitiellen Erkrankung der Nieren, die ARNOLD BEER (1859) zuerst nachgewiesen, treten zahlreiche herdweise Narben und narbig eingezogene Stellen auf. Dieser Zustand findet sich häufig bei Leichen Syphilitischer, ist jedoch an und für sich für die Diagnose nicht charakteristisch genug. Auf den narbig eingezogenen Stellen der Nierenoberfläche sieht man knötchenartige Efflorescenzen, deren anatomischer Bau zunächst auf Syphilis hinweist (BEER).

Albuminurie und die mit ihr zusammenhängenden Erscheinungen kommen bei Syphilitischen in den späteren Perioden der Krankheit zur Beobachtung. Es ist jedoch zu bemerken, dass nicht selten auch in der Frühperiode der Lues, also wenige Monate nach der Infection, intensive Albuminurie auftritt (DREYFUS, BRISAC).

Nebennieren. Syphilitische Erkrankungen der Nebennieren sind bisher vornehmlich bei hereditärer Lues beobachtet worden (BÄRENSPRUNG, VIRCHOW). Bei Erwachsenen beobachtete CHVOSTEK einen Fall von Syphilis der Nebenniere, und zwar narbige Einziehungen und Amyloiddegeneration. SCHWIMMER fand bei einem Individuum von 23 Jahren fettige Degeneration der Nebenniere und die Umgebung der Gefässe durch amyloide Degeneration sehr stark verdickt. Auf hieher gehörige Fälle von Albuminurie, resp. *Morbus Brightii* während des secundären Stadiums der Syphilis macht DREYFUS BRISAC (1883) aufmerksam.

Harnblase. Man beobachtet an der Harnröhre und Harnblase ulceröse und narbige Processe, die hier denselben Charakter haben, wie im Larynx (VIRCHOW). Da nun manche Autoren die syphilitischen Erkrankungen der Harnblase in Zweifel ziehen, resp. negiren, so unternahm es PROKSCH, in einer gründlichen Arbeit aus der Literatur den Nachweis zu liefern, dass Ulceration der Harnblase im Verlaufe der Syphilis, wenn auch im Allgemeinen vielleicht selten, aber doch ebenso sicher vorkommt, wie die Erkrankungen aller übrigen Organe. Er fand

6 hierhergehörige Fälle: je einen bei MORGAGNI, VIRCHOW, VIDAL DE CASSIS und TARNOWSKY und zwei bei RICORD.

Die Harnröhre ist, wenn auch selten, Sitz von charakteristischen Geschwüren und consecutiver Narbenbildung. FOURNIER theilt 3 von ihm beobachtete Fälle von Geschwürssyphilis in der Harnröhre mit, die in 2 Fällen zu Fistelbildung Anlass gab. VEALE spricht von syphilitischer Stricturirung der Urethra. Einen charakteristischen Fall von Gummageschwüren der Harnröhre beobachtete ich bei einem an rasch verlaufender Syphilis in Behandlung gestandenen Manne, bei dem scheinbar ein acuter heftiger Tripper sich plötzlich entwickelte. Die Untersuchung mit dem Endoskope liess die Gegenwart ausgebreiteter Ulceration constatiren. Gleichzeitig waren Geschwüre syphilitischer Natur auch an anderen Körpertheilen zugegen.

Hoden. Die syphilitische Erkrankung des Hodens, schon bei älteren Autoren geschildert, wurde durch ASTLEY COOPER (1830), BAUMÈS, DUPUYTREN und Andere einem genaueren Studium unterzogen. Später brachten RICORD, VIDAL DE CASSIS etc. wichtige, diesen Gegenstand betreffende Arbeiten. Jüngst lieferte RECLUS eine ausführliche Monographie über die Syphilis des Hodens (1882). Von VIRCHOW und LANCEREAUX rühren genauere histologische Befunde her.

Synonyma: Syphilis des Hodens, Orchitis, Periorchitis, Albuginitis, Vaginalitis, *Sarcocele syphilitica, testicule vénérien, syphilitique, Fungus siphilitique du testicule,* Funiculitis, Epididymitis, *Hydrocele syphilitica.* Diese Benennungen deuten zugleich auf die Erkrankung gewisser Theile des Scrotalinhaltes hin.

Die syphilitische Orchitis tritt in Form einer chronischen, interstitiellen Entzündung und von Gummabildung auf. Die erstere (interstitielle Orchitis) beginnt mit einer Verdickung und Anschwellung der *Albuginea testis* und *Tunica vaginalis testis propria, Albuginitis syphilitica* (RICORD), von welcher aus gegen die Mitte des Hodens von einzelnen oder mehreren Punkten aus eine interstitielle Entzündung zieht, die anfänglich zur Vergrösserung des ganzen Hodens, alsbald zu Atrophie der Samencanälchen führt. Allmälig kommt es zur Retraction des strangförmigen Gewebes und schliesslich zur Verkleinerung des ganzen Hodens, so dass dieser auf ein ganz kleines Volumen reducirt wird. Zuweilen tritt die interstitielle Entzündung mit sammt der Atrophirung der Hodensubstanz nur partiell auf. Hieraus resultirt eine unregelmässige Form und Oberfläche des Hodens; dieser fühlt sich derb, uneben an, an einzelnen Stellen sind Depressionen wahrnehmbar. Es kommen Fälle vor, wo der Hode allein afficirt ist, der Nebenhode daher sich intact anfühlen lässt, andere jedoch auch, wo das letztere Organ miterkrankt ist; ja die alleinige luetische Affection des Nebenhodens kommt gleichfalls zur Beobachtung. Die Richtigkeit dieser Thatsache bestätigten auch PINNER, A. MAAS, SZADEK u. A. Zu bemerken ist auch der Umstand, dass zuweilen ein seröser Erguss in die Schleimhaut erfolgt (Hydrokele), der zumeist spontan oder im medicamentösen Wege zur Resorption gelangt. Diese Hydrokele ist die Consequenz einer Erkrankung der Scheidenhaut des Hodens, welche zu einfacher Verdickung derselben, wohl auch zu Adhäsionen führen kann. Die interstitielle Orchitis, die unilateral, bald auch bilateral auftritt, entwickelt sich gemeinhin ohne die geringsten objectiven Erscheinungen; zuweilen stellen sich im Bereiche der nachbarlichen Nerven ziehende Schmerzen ein. Verlauf sehr langsam. Nach allmälig zunehmender und dann lange dauernder Intumescenz des Hodens kommt es zur Atrophie des Organs, sofern die Krankheit sich selbst überlassen bleibt.

Die gummöse Orchitis, die eigentliche *Sarcocele syphilitica,* tritt selten allein, zumeist mit der interstitiellen Form vergesellschaftet auf, indem bald einzelne, bald multiple kleinere oder grössere Knoten, in der Substanz des Hodens, wohl auch in den Hüllen desselben erscheinen. Diese nehmen an Ausdehnung allmälig zu, confluiren später zum Theile, wodurch eine bedeutende Volumsvergrösserung des Hodens resultirt. Zuweilen ist auch eine vermehrte Consistenz

desselben zu constatiren. Die anatomische Beschaffenheit dieser Gummositäten entspricht im Allgemeinen jenen in anderen Organen. Im weiteren Verlaufe kommt es auch hier einfach zur Resorption des Infiltrats, oder weiterschreitend zur Atrophie des Hodens. Selten ist der Ausgang in Vereiterung *(Fungus syphiliticus)*. Im Allgemeinen ist der Verlauf sehr schleppend. Auch hier sind die subjectiven Symptome oft geringfügig und höchstens später durch die Schwere des Organs unbequem. Gegenüber der Schmerzlosigkeit, die CULLERIER bei Hodensyphilis für charakteristisch hielt, kommen jedoch Fälle vor, die mit ganz intensiver Schmerzhaftigkeit einhergehen. Die Functionsstörungen mit Bezug auf Erection, auf *Potentia virilis* etc. stehen im geraden Verhältnisse zur Ausdehnung der zur Atrophie gelangten Samencanälchen. Es kann demnach zu Aspermatismus, Sterilität, Impotenz kommen.

In differentialdiagnostischer Hinsicht kommt die Tuberkulose des Hodens und der Krebs in Betracht. Epididymitis in Folge von Tripperformen oder sogar Hydrokele dürften mit dieser Affection kaum verwechselt werden.

Der Samenstrang bleibt bei der *Orchitis syphilitica* gewöhnlich intact und wird das Unversehrtbleiben deshalb sogar diagnostisch verwerthet (LANCEREAUX). Gleichwohl kommen Gummabildungen in diesen Organtheilen vor. RICORD beobachtete bei einem 50jährigen Manne eine Gumma des *Funiculus spermaticus* mit spontaner Perforation. Weiters liegen Mittheilungen von VERNEUIL, LANCEREAUX, KOCHER, HÉLOT und RECLUS vor. Letzterer beobachtete 3 Fälle. M. ZEISSL theilte jüngst einen derartigen Fall mit, wo eine taubeneigrosse Geschwulst vorlag, aus der durch Punction missfärbiger Eiter entleert wurde.

Der Uterus und seine Adnexa sind in Bezug auf das Vorkommen der Spätformen von Syphilis nur selten angeführt worden. So sprechen die meisten Autoren die Vermuthung aus, dass der Uterus den Sitz gummöser oder bindegewebiger Neubildungen abgeben möge, ohne jedoch positive Daten beibringen zu können. Von der Klinik FOURNIER'S theilt JULLIEN einen Fall mit, bei dem man in einer Lefze des *Collum uteri* eine nussgrosse, alle Erscheinungen eines Gumma darbietende Geschwulst beobachtete, deren Diagnose durch die erfolgreiche antisyphilitische Behandlung sich bestätige.

Was die Ovarien betrifft, so liegen blos wenige Beobachtungen vor. LANCEREAUX und LÉCORCHÉ fanden bei Leichen syphilitisch gewesener Weiber fibröse Verdickungen, resp. eine weisse, plaquesartige Induration. Auch VIRCHOW giebt die Existenz einer *Oophoritis syphilitica* zu. Gummabildungen in den Ovarien beobachteten LEBERT, RICHET und LANCEREAUX.

Von den Tuben liegt blos die als *Salpingitis syphilitica* beschriebene Beobachtung von BOUCHARD und LÉPINE (Gaz. méd. de Paris. 1866) vor. Diese fanden in beiden Tuben je 3 haselnussgrosse, weiche, röthliche Gummata, welche am Durchschnitt kleine graue, den Sandkörnern ähnliche Concretionen darboten.

Literatur. Nebst den allgemeinen Werken von Lancereaux, Bäumler, Cornil, Jullien etc.: Dittrich, Prager Vierteljahrsschr. 1849. — Wagner, Archiv der Heilk. 1863. — Virchow, Ueber d. Natur d. constitutionell-syphilitischen Affectionen. Berlin 1859. — Sam. Wilks, *On the syphil. affections of internal organs* in Guy's Hosp. Report 1863. — Arnold Beer, Die Eingeweidesyphilis. Tübingen 1867. — Proksch, Die Lehre von der Visceralsyphilis im XVIII. Jahrhundert. Vierteljahrsschr. für Derm. und Syphilis. 1878. — H. Chiari, Syphilitische Erkrankungen der Eingeweide des Brust- und Bauchraumes bei acquirirter Syphilis in Zeissl's Lehrb. 4. Aufl. Stuttgart 1882. — O. Petersen, Versuch einer Statistik der pathologisch-anatomischen Veränderungen bei Syphilis der inneren Organe. Wratsch 1887.

Respirationsorgane: Hertz, Virchow's Archiv. 1873. — Depaul, Gaz. des hôp. 1851. — Proksch, Zur Geschichte der Lungensyphilis. Wiener med. Bl. 1879. — Hénop, Deutsches Archiv für klin. Medicin. 1879. — Schnitzler, Die Lungensyphilis und ihr Verhältniss zur Lungenschwindsucht. Wien 1880. — Pancritius, Ueber Lungensyphilis. Berlin 1881. — Carlier, *Étude sur la syphilis pulmonaire.* Paris 1882. — A. Hiller, Ueber Lungensyphilis und syphilitische Phthisis. Charité-Annalen. Berlin 1884.

Digestionsorgane: Follin, *Dés rétrécissements de l'oesophage.* Paris 1853. — West, Dublin Quarterly-Journal. 1860. — Ernst Müller, Ueber das Auftreten der

const. Syphilis im Darmcanal. Erlangen 1858. — Meschede, Virchow's Archiv. 1866. — Oser, Drei Fälle von *Enteritis syphil.* Archiv f. Derm. und Syphilis. 1879. — Gosselin, *Mémoire sur les rétrécissements du rectum.* Arch. de méd. 1854. — Bärensprung, Annalen des Charité-Krankenhauses. VI. — Gubler, *Mém. sur une nouvelle affection du foie liée à la syphilis.* Gaz. méd. de Paris. 1852. — Oppolzer, Syphilis d. Leber. Wiener Med.-Halle. 1863. — E. Wagner, Das Syphilom der Leber. Archiv der Heilk. 1864. — Gold, Zur Kenntniss der Milzsyphilis. Vierteljahrsschr. für Derm. und Syphilis. 1880. — Kundrat, Sitzungsber. d. Ges. d. Aerzte in Wien. 19. Jan. 1883.

Circulationsorgane: Ricord, Clin. icon. de l'hôp. des ven. pl. 29. Paris 1851. — L'Honneur, Bull. de la Soc. Anat. 1856. — Wagner u. Wendt, Das Syphilom des Herzens. Archiv der Heilk. 1866. — Heubner, Die luetische Erkrankung der Hirnarterien. 1874. — Baumgarten, Zur Hirnarteriensyphilis. Archiv der Heilk. 1875. — M. Zeissl, Ein Fall von Obliteration der *Art. brach.* durch *Arteriitis syph.* Wiener med. Blätter 1879.

Harn- und Geschlechtsorgane: Rayer, *Traité des maladies des reins.* Paris 1840. — Frerichs, Die Bright'sche Nierenkrankh. Braunschweig 1851. — Axel Key, *Altérations des reins dans la syphilis.* Franc. méd. 1878. — Chvostek, Die Krankheiten der Nebenniere. Wiener Klinik. 1880. — Proksch, Zur Geschichte und Pathol. der syphil. Ulcerationen der Harnblase. Vierteljahrsschrift für Derm. und Syphilis. 1879. — Astley Cooper, *Observations on the structure and diseases of the testis with 24 coloured plates.* London 1830. — Fournier, *Du sarcocèle syphil.* Annales de Derm. et Syph. 1875. — Lewin, Berliner klin. Wochenschr. 1876. — Richet, *Traité d'Anat. chirurg.* Paris 1875. — Reclus, *De la Syphilis du testicule.* Paris 1882. — M. Zeissl, Erkrankungen des Samenstranges in Folge von Syphilis. Wiener med. Blätter. 1883, Nr. 12. — O. Pinner, Ueber Epididymitis syph. Berliner klin. Wochenschr. 1884.

Grünfeld.

Viscos, mit kalter erdiger Schwefelquelle, ohne Badeanstalt, vergl. Saint-Sauveur, XVII, pag. 202.

Viscum, Mistel. Die jüngeren Zweige und Blätter von *V. album L.*, Vogelleim (das durch Aether ausziehbare schleimartige Viscin enthaltend); früher als Antispasmodicum, besonders als vermeintliches Antiepilepticum vielfach im Gebrauche.

Visionen, s. Sinnestäuschungen, XVIII, pag. 323.

Visos, mit kalter erdiger Schwefelquelle, ohne Badeanstalt, vergl. Saint-Saveur, XVII, pag. 202.

Vitellin. Als Vitelline hat Hoppe-Seyler Eiweissstoffe bezeichnet, welche zuerst im Eidotter, *Vitellus*, gefunden, aber von ihm und Laptschinsky auch in der Krystalllinse des Auges nachgewiesen worden sind. Ihr Vorkommen ist nicht auf das Thierreich beschränkt; auch in Pflanzen, besonders in Fruchtsamen (Paranuss-, Kürbis-, Hanf-, Ricinussamen u. a.) findet sich diese Eiweissart und lässt sich hier zum Theil künstlich in Krystalloiden gewinnen (Aleuron-Krystalle). Krystallähnlichen Gebilden begegnet man auch in dem Eidotter von nackten Amphibien (Frosch) und Fischen, in den neben gelben Dotterkugeln die sogenannten Dotterplättchen vorkommen. Die von Fremy und Valenciennes in den grossen Dotterkugeln und in den Dotterplättchen von Fischen und Amphibien gefundenen und als Ichthin, Ichthidin, Emydin u. s. w. beschriebenen Körper stehen nach Hoppe-Seyler dem Vitellin sehr nahe, wenn sie nicht gar mit letzterem identisch sind.

Die Vitelline gehören zur Gruppe der Globuline (vergl. Albuminstoffe, Bd. I, pag. 257); sie sind unlöslich in Wasser, leicht löslich in 1- bis 10%iger Kochsalzlösung und werden aus diesen Lösungen durch Sättigen derselben mit Kochsalz nicht gefällt, wohl aber, wenn auch schwierig, beim Sättigen ihrer Lösung mit Magnesiumsulfat (Bittersalz); endlich sind sie auch in sehr verdünnten Säuren und Alkalien (1 pro Mille) leicht löslich. Ihre Lösung in Salzsolution coagulirt bei circa 75° C.

Die Reindarstellung der thierischen Vitelline hat deshalb mit grossen Schwierigkeiten zu kämpfen, weil im Eidotter Lecithin und Nuclein wahrscheinlich in lockerer Verbindung mit Vitellin enthalten sind und die vollständige Trennung

der beiden ersteren Stoffe ohne chemische Aenderung des Vitellins nicht wohl gelingt. Relativ nur wenig verunreinigt erhält man nach HOPPE-SEYLER das Vitellin aus Hühnereigelb durch wiederholtes Ausschütteln mit grossen Aetherportionen, so lange als der Aether noch gelb gefärbt wird, Lösen des Rückstandes in möglichst wenig 10%iger NaCl-Lösung, Fällen des Filtrates durch Wasser in grossem Ueberschuss, Reinigen des Niederschlages durch abermaliges Lösen in NaCl-Solution und Wiederausfällen durch reichliches Wasser, schnelles Auswaschen mit Wasser und Trocknen im Vacuum.

Aus den Dotterplättchen vom Frosch und Stör erhält man Vitellin durch Zusatz von viel Wasser, Decantiren, Ausschütteln des Rückstandes mit Aether, Lösen in möglichst wenig 10%iger NaCl-Lösung; weiter wird wie beim Hühnereigelb verfahren.

Krystalllinsen werden zerschnitten, mit 10%iger NaCl-Lösung verrieben, die filtrirte, gewöhnlich trübe Lösung mit viel Wasser unter vorsichtigem tropfenweisen Zusatz sehr verdünnter Essigsäure gefällt, gewaschen und im Vacuum getrocknet; auch das so gewonnene Vitellin ist wohl noch mit anderen Stoffen verunreinigt.

Wie das ebenfalls zur Gruppe der Globuline gehörige Myosin (Bd. XIII, pag. 638), wird auch das Vitellin durch längeres Stehen unter Wasser so verändert, dass es dann in Salzsolution nicht mehr löslich ist. In gleicher Weise wird Vitellin durch 0·1% HCl-haltiges Wasser gelöst, geht aber dabei schnell in Acidalbumin oder Syntonin (Bd. XIX, pag. 312) über. Sehr verdünnte Lösung von Aetz- oder kohlensaurem Alkali löst gleichfalls das Vitellin und führt dasselbe langsam in der Kälte, schneller beim Erwärmen, in Alkalialbuminat über (vergl. Bd. I, pag. 258). Bemerkenswerth ist in dieser Beziehung noch, dass frisch gefälltes Vitellin in wenig 1%iger Sodalösung sich zunächst klar löst; allein sehr bald trübt sich nach WEYL die Lösung und kann durch Zusatz von ein wenig Soda in Substanz wieder klar werden, um nach einiger Zeit sich wieder zu trüben u. s. f. Es beruht diese Erscheinung offenbar darauf, dass das Alkali von dem sich bildenden Albuminat in Beschlag genommen wird; da das Albuminat in reinem Wasser unlöslich ist, bedarf es eines neuen Zusatzes von Alkali u. s. f.

Die bei der mikroskopischen Untersuchung von pflanzlichen Samen in Form unvollkommen ausgebildeter Krystalle sich darstellenden Vitellinkörner in richtige polyedrische Krystalle, Octaeder oder rectanguläre Täfelchen überzuführen, ist wiederholt geglückt. Zuerst hat MASCHKE die Krystalloide der Paranuss *(Bertholletia excelsior)* umkrystallisirt, indem er erstere in Wasser von 40—50° löste; beim Einengen der Lösung schieden sich echte Krystalle aus. SCHMIEDEBERG, sowie DRECHSEL haben die Calcium-, Baryum- und Magnesiumverbindung der Paranusskrystalle in feinen Krystallen dargestellt. GRÜBLER hat die Krystalloide der Kürbissamen bei 40° in möglichst wenig Salzlösung (Kochsalz, Salmiak, Bittersalz) gelöst; beim langsamen Erkalten schied sich das Vitellin in regulären Octaedern aus. Endlich hat RITTHAUSEN aus Hanf- und Ricinussamen diese Krystalle dargestellt. Die Krystalle enthielten C 50·9—53·4, H 6·9—7·2, N 18·6—19·1, S 0·8—1·1, O 19·1—22·7%.

Schicksale des Vitellins im Darmcanal. Nach NEUMEISTER wird (krystallisirtes pflanzliches) Vitellin weder bei Digestion mit 0·4% HCl, noch unter Zusatz von Pepsin vollständig gelöst; neben Syntonin finden sich immer noch bemerkenswerthe Mengen unangegriffenen Vitellins. Wird aber zuvor das in Wasser suspendirte Vitellin durch Erhitzen coagulirt, so erfolgt die Verdauung desselben durch Magensaft (Pepsin + 0·2% HCl) fast eben so schnell, als die frischen Fibrins. Ausser Acidalbumin entstehen Hemialbumose (vergl. Bd. IX, pag. 307), die NEUMEISTER als „Vitellose" bezeichnet, obwohl sie keine wesentlichen Unterschiede von den aus Fibrin gebildeten Albumosen zeigt, und weiter Pepton. Dagegen ist coagulirtes Vitellin gegen das eiweissspaltende Pancreasferment, das Trypsin, ziemlich resistent; bei längerer Digestion entstehen

aber ebenfalls Albumose und Pepton. Danach ergiebt sich das Verhalten des Vitellins im Magen und im Dünndarm von selbst. Die gebildeten Albumosen und Peptone werden wie die entsprechenden Verdauungsproducte anderer Eiweisskörper resorbirt.

Literatur: Hoppe-Seyler, Med.-chem. Unters., Heft 2, 1867 und Handbuch der physiol.- und pathol.-chem. Analyse. 5. Aufl., pag. 272. — Laptschinsky, Pflüger's Archiv. XIII, pag. 631. — Th. Weyl, Zeitschr. für physiol. Chem. I, pag. 74. — Neumeister, Zeitschr. für Biolog. XXIII, pag. 402. — Fremy und Valenciennes, Compt. rend. T. 38, pag. 469 und 525.

Krystalle: Radlkofer, Ueber Krystalle proteïnartiger Körper. 1859. — Maschke, Journ. für prakt. Chem. LXXIV, pag. 436. — Schmiedeberg, Zeitschr. für physiol. Chem. I. pag. 205. — Drechsel, Journ. für prakt. Chem. N. F. XIX, pag. 331. — Grübler, Ebenda. XXIII, pag. 97. — Ritthausen, Ebenda. XXIII, pag. 481 und XXV, pag. 130.

J. Munk.

Viterbo, Stadt der Provinz Rom, 42° 27′ nördl. Br.; 4 Km. westlich davon zahlreiche geruchlose Thermen von 32—61° C. und Badeanstalt, 380 M. über Meer. Die Quelle Crociata enthält nach der im Jahre 1852 angestellten Analyse an festen Stoffen 24,04 in 10000:

Jodnatrium	0,13		
Chlornatrium	0,29		
Chlormagnesium	0,07		
Schwefelsauren Kalk	12,44		
Schwefelsaure Magnesia	1,47	CO_2	4,62 Gew.
Kohlensaure Magnesia	0,14	HS	0,097 „
Kohlensauren Kalk	7,32		
Kohlensaures Eisen	0,2		
Organisches	1,98(?)		

Monographien von Spinedi 1874; Armand 1857; Cozzi 1855 etc.

B. M. L.

Vitiligo, s. Leukopathia, XII, pag. 69.

Vittel, kleiner Ort der Vogesen, 5 Km. von Contrexeville, 336 M. über Meer, mit Bad und kalten Quellen, deren unvollständige Analyse 17—33 festen Gehalt in 10000 aufweist, vorzüglich Kalk- und Magnesiasulfat. Der Antheil an CO_2 scheint nicht gross zu sein. Das Wasser derselben wird vorzüglich bei Harngries, harnsaurer Diathese und theils wegen seiner schwachen eröffnenden Kraft auch bei Unterleibsleiden gebraucht, namentlich bei Lebercoliken und Blasencatarrh. Eine anonyme Gesellschaft hat die Quellen erworben, Casino, Theater, Speisesaal, neues Badehaus etc. zu bauen unternommen und versendet das Wasser.

Monographien: Patézou und Bouloumié 1878, 1876, 1866; über Leber-Koliken: Annal. d'hydrol. méd. XXIII.

B. M. L.

Vöslau in Niederösterreich, Eisenbahnstation bei Wien, hat 23° warme Akratothermen und ist als Traubencurort stark besucht. Auch Kaltwasserheilanstalt daselbst.

K.

Volkskrankheiten, s. Infectionskrankheiten, X, pag. 338.

Volumpulse, Volumpulscurve, s. Puls, XVI, pag. 258.

Volvulus, s. Darmstenose, V, pag. 102.

Vomica, s. Lungenschwindsucht, XII, pag. 281.

Vomitiva (von *vomere*), *sc. remedia* = *Emetica*, Brechmittel; **Vomiturition,** Brechreiz; **Vomitus,** Erbrechen. *V. gravidarum* s. Erbrechen der Schwangeren, V, pag. 46; *V. matutinus*, das morgendliche Erbrechen der Säufer; *Vomito negro* = Gelbfieber.

Vorderarm, die Missstaltungen, Verletzungen, Erkrankungen und Operationen an demselben.

In dem vorliegenden Abschnitt gelangen nur die soeben näher bezeichneten Zustände, soweit sie den Diaphysentheil des Vorderarmes betreffen, zur Erörterung, da dieselben Zustände am oberen und unteren Ende des Vorderarmes bereits in den das Ellenbogengelenk (VI, pag. 145 ff.) und das Handgelenk (VIII, pag. 677 ff.) behandelnden Artikeln ihre Erledigung gefunden haben.

A. Anatomische Vorbemerkungen. [1])

Während der von oben nach unten im Allgemeinen kegelförmig sich verjüngende Vorderarm bei einem robusten Manne mit kräftig entwickelten Muskeln zwei abgeplattete Flächen, die der Beuge- und Streckseite entsprechen, sowie zwei abgerundete Ränder, den Radial- und Ulnarrand, und auf seinem Querschnitt eine ovale Configuration zeigt, ist die letztere an dem schön gerundeten Arme des Kindes und Weibes nahezu kreisförmig. Denkt man sich den Vorderarm in vollständiger Supination an der Seite des Körpers herabhängend, so bildet seine Beugeseite die Vorder-, seine Streckseite die Hinterfläche und stellt der Radialrand den äusseren, der Ulnarrand aber den inneren Rand dar. Durch die forcirte Pronation tritt jedoch eine derartige Stellungsänderung ein, dass die zwei unteren Drittel des Vorderarmes ihre Streckseite nach vorn kehren, während bei der Mittellage zwischen Pro- und Supination die Beugeseite nach innen, die Streckseite nach aussen gerichtet ist. Wegen des schnellen und leichten Wechsels in den Stellungen des Vorderarmes empfiehlt es sich daher, sich der Bezeichnungen „vorn“, „hinten“, „aussen“, „innen“ ganz zu enthalten und dafür solche Benennungen zu wählen, bei welchen kein Zweifel darüber entstehen kann, was damit bezeichnet werden soll, also Beuge- und Streckseite, Radial- und Ulnarrand, radial-, ulnarwärts. — An den beiden, die Grundlage des Vorderarmes bildenden Knochen, Radius und Ulna, stellt die das *Interstitium interosseum* ausfüllende *Membrana interossea* bei Fracturen für die Verschiebung der Bruchenden in der Längsrichtung ein kräftiges Hinderniss dar, während seitliche Dislocationen der Fragmente durch dieselbe nur wenig gehindert sind. — Die Beugeseite des Vorderarmes unterscheidet sich schon äusserlich von der Streckseite dadurch, dass bei Männern die Haut daselbst zart, glatt und fast vollständig haarlos ist und die subcutanen Venen durchschimmern lässt, während sie bei Frauen mit einem reichen, nicht unwesentlich zur Abrundung des Vorderarmes beitragenden Fettpolster versehen ist. Die *Fascia antibrachii* ist in ihrem oberen Theile innig mit den Muskelbäuchen verwachsen; weiter unten aber haftet sie den Muskeln und Sehnen loser, dem Periost der beiden Knochen auf den Seiten, wo diese von jenen nicht bedeckt sind, jedoch fest an. Die Hauptgefässe und Nerven des Vorderarmes befinden sich unter den von oben nach unten dünner und etwa im unteren Drittel des Vorderarmes sehnig werdenden Muskeln und sind demzufolge im oberen Theile des Vorderarmes tiefer, im unteren oberflächlicher gelegen. Von den beiden Haupt-Arterien liegt die *Art. radialis* in ihrem ganzen Verlaufe oberflächlicher als die *Art. ulnaris;* dagegen befindet sich ganz in der Tiefe, in der Mittellinie des Armes, auf der *Membrana interossea*, die *Art. interossea interna.* Aehnlich wie die von je 2 Venen begleiteten Arterien, verhalten sich auch die Haupt-Nerven ihrer Lage nach, d. h. sie liegen von der Oberfläche entfernter im oberen, derselben näher im unteren Theile des Vorderarmes und, was den *N. ulnaris* und den *N. radialis* betrifft, in der Nähe der gleichnamigen Arterien, während der *N. medianus* ziemlich genau der Mittellinie folgt. Von den Hautvenen steigt die eine am Radialrande als *V. cephalica,* die andere am Ulnarrande als *V. basilica* und die dritte als *V. mediana* in der Mittellinie des Vorderarmes in die Höhe; sie besitzen indessen untereinander so zahlreiche Anastomosen, dass sich die angegebenen Richtungen nicht immer mit Regelmässigkeit an ihnen erkennen lassen. — Die Streckseite des Vorderarmes zeigt eine starke Behaarung, aber einen dünneren *Panniculus adiposus* als die Beugeseite;

bei robusten mageren Leuten treten in Folge des letztgenannten Umstandes bei Contraction der Muskeln diese daselbst stärker und deutlicher hervor als auf der Beugeseite. Das Verhalten der Fascie zu den Muskeln ist auf der Streckseite ähnlich wie auf der Beugeseite; sie bildet durch eine unzertrennliche Verbindung mit den Ursprüngen der Streckmuskeln und durch Abgabe von Fortsätzen in die Tiefe für jeden derselben eine so feste Hülle, dass bei Verletzung derselben das Muskelfleisch hernienartig hervorquillt. Gefässe und Nerven sind auf der Streckseite unbedeutend. Von Arterien kommt fast nur die *Art. interossea externa* und von Nerven der die Streckmuskeln versorgende tiefe Ast des *N. radialis* in Betracht.

B. Angeborene und erworbene Missstaltungen des Vorderarmes.

Zu denselben gehört der totale oder fast totale Mangel des Vorderarmes in Folge einer intrauterinen Amputation. Der vorhandene Stumpf des Vorderarmes zeigt häufig Rudimente einer Hand oder von Fingern und kann bisweilen im Ellbogengelenk activ gebeugt und gestreckt werden, so dass er zu leichtem Festhalten von Gegenständen noch benutzbar ist. — Der partielle oder totale Mangel eines Vorderarmknochens trifft nur ganz ausnahmsweise die Ulna, dagegen meistentheils den Radius und bedingt dann stets Klumphand, an der fast regelmässig der Daumen fehlt, ebenso wie bei Mangel der Ulna der kleine Finger zu fehlen pflegt. Da diese Defecte häufig in Gesellschaft von anderweitigen, das Leben mehr oder weniger beeinträchtigenden Missbildungen vorkommen, werden sie im Ganzen selten bei älteren Kindern oder Erwachsenen beobachtet. — Der Riesenwuchs, von welchem die Hand manchmal betroffen ist — mag derselbe mehr in einer Wucherung ihres Binde- oder Fettgewebes begründet sein oder mögen alle ihre Bestandtheile gleichmässig an der Hypertrophie Theil nehmen — bleibt selbstverständlich nicht ohne Einfluss auf den Vorderarm, vielmehr erfährt auch dieser in allen seinen Dimensionen eine Vergrösserung. Andererseits verfällt der Vorderarm der Atrophie, wenn in Folge von Lähmung oder aus anderen Ursachen, z. B. bei vollständiger Unbeweglichkeit der Fingergelenke, die Hand in keiner Weise bewegt werden kann. — Ueber die Missstaltungen des Vorderarmes, wie sie nach ausgedehnten Verletzungen der Weichtheile oder nach schlecht geheilten Fracturen zurückbleiben können, werden wir in den betreffenden Abschnitten noch Einiges anzuführen haben.

C. Verletzungen des Vorderarmes.

a) Wunden und andere Verletzungen der Weichtheile kommen am Vorderarme, als einem sehr peripher gelegenen Körpertheile, recht häufig vor. Zunächst sind die Contusionen in Betracht zu ziehen, verursacht durch Schlag, Quetschung u. s. w. Da die quetschende Gewalt in vielen Fällen eine fortwirkende ist (z. B. bei Maschinen oder Wagen, die sich in Bewegung befinden), so ist die Haut, ohne dass sie äusserlich irgend eine Trennung zeigt, bisweilen in beträchtlicher Ausdehnung subcutan von der Fascie gelöst, oder es kann auch diese zerrissen sein und können selbst die Muskeln von einander getrennt, in mehr oder weniger beträchtlichem Umfange zerrissen oder selbst vollständig zermalmt sein, während ein umfangreiches Blutextravasat sich in all den Orten, wo Gefässzerreissungen stattgefunden hatten, vorfindet. Die Folgen dieser Gewalteinwirkungen sind oft sehr ungünstige, bestehen in ausgedehnten phlegmonösen Entzündungen, partieller oder totaler Gangrän, und erfordern Massregeln, welche wir hier nicht näher zu erörtern haben. — Wunden der verschiedensten Art, theils zufällig entstanden, theils absichtlich zugefügt, sind am Vorderarme keine Seltenheiten. Unter den Schnittwunden sind die auf der Beugeseite, nahe über dem Handgelenke, bei Selbstmordversuchen mittelst Durchschneidung der „Pulsadern" entstandenen Wunden, je nach der Energie, mit welcher vorgegangen wurde, und nach der Schärfe des angewendeten Instrumentes

sehr verschieden; sie betreffen entweder blos die Haut und Fascie, oder auch die Sehnen, gelegentlich auch die Arterien. Sobald es sich um quere Trennungen der Sehnen und Verwundungen der letzteren handelt, ist, ausser der nach allgemeinen Regeln zu leitenden antiseptischen Wundbehandlung, die Sehnennaht und die doppelte Unterbindung des verletzten Gefässes in Anwendung zu bringen. — Hiebwunden finden sich, am häufigsten durch Säbel oder ähnliche Waffen verursacht, vorzugsweise am Ulnarrande des Vorderarmes deswegen, weil oft die betreffenden Personen durch den vorgehaltenen Arm ihren Kopf gegen die Verletzung zu schützen suchten. Es kann dabei, ausser den Weichtheilen, die Ulna an- oder selbst durchgehauen sein. Auch ist namentlich in früheren Kriegen, in welchen der Säbel eine grössere Rolle spielte als heutzutage, ein fast vollständiges Durchhauen des ganzen Vorderarmes mit Trennung beider Knochen beobachtet worden. — Stichwunden, mit Messern, Dolchen, Säbeln u. s. w. zugefügt, sind hauptsächlich durch die später noch näher in's Auge zu fassenden Verletzungen der Arterien und Nerven bedenklich. — Risswunden entstehen, abgesehen von den auch an anderen Körpertheilen vorkommenden gewöhnlichsten Arten dieser Verletzung, am Vorderarme auch dadurch, dass bei sehr heftiger Quetschung oder Zerrung desselben die übermässig gespannte Haut rings um die Extremität einreisst und durch die fortwirkende Gewalt eine Strecke weit abgestreift wird. — Bei Bisswunden, die ebenfalls am Vorderarm nicht selten sind und der mannichfachsten Art sein können, sind meistens nur die Weichtheile in grösserem oder geringerem Umfange verletzt; so namentlich bei Bissen von Hunden. Es kann aber unter Umständen, z. B. bei Bissen von Pferden, auch ein Knochen oder beide mit gebrochen sein. — Vergiftete Wunden durch Insectenstiche, Schlangenbiss u. s. w. verhalten sich am Vorderarm nicht anders als an anderen Körpertheilen. — Schusswunden des Vorderarmes machten im amerikanischen Kriege 4—5% von den nicht unmittelbar tödtlich auf dem Schlachtfelde verlaufenen Verletzungen aus, darunter etwa 3mal so viel blosse Fleischwunden wie Schussfracturen und 13mal mehr Schusswunden durch Kleingewehr-Projectile als durch Sprengstücke oder Geschosse von grobem Geschütze. Die Fleischwunden können den Vorderarm in irgend welcher Richtung, namentlich auch in der Längsrichtung durchsetzen, da der Kämpfende oft dann getroffen wird, wenn er sich im Anschlage oder beim Feuern befindet. Wenn dieselben grössere Arterien oder Nerven nicht verletzen, verhalten sie im weiteren Verlaufe sich ähnlich wie die gleichen Verletzungen an anderen Körpertheilen, jedoch ist bei der Unnachgiebigkeit der Vorderarm-Fascie auf die unbemerkte Weiterverbreitung von Eiterungen die vollste Aufmerksamkeit umsomehr dann zu richten, wenn die Gegend der Sehnen getroffen war, deren Scheiden Eitersenkungen ausserordentlich begünstigen. — Fremde Körper, welche im Vorderarme stecken bleiben, z. B. die Spitzen von Messern, Dolchen, Degen und die Splitter von Steinen, Glas, Sprenggeschossen, andererseits Kleingewehr-Projectile, aber auch nur die Spitzen von Nadeln und Dornen können in zweierlei Beziehungen bedenklich werden, nämlich wenn die kleinsten unter ihnen in einen Nerven eingedrungen und in ihm unbemerkt sitzen geblieben sind, wo dann leicht Tetanus die Folge ist, oder wenn die grösseren derselben im Zwischenknochenraume sich eingekeilt haben, in welchem Falle oft schon ihre Entdeckung, noch mehr aber ihre Ausziehung grosse Schwierigkeiten verursachen kann. — Von grosser Bedeutung ist die Verletzung der Gefässe und Nerven. Wenn auch bei einer jeden Verwundung von Hautvenen die Blutung, ähnlich wie bei der Aderlasswunde, durch einen einfachen Compressiv-Verband leicht unterdrückt werden kann, so ist die Blutstillung bei arteriellen Blutungen, namentlich wenn es sich um die Verletzung einer tiefgelegenen Arterie handelt, falls die Compression durch Tamponirung der Wunde oder durch Fingerdruck auf den zuführenden Arterienstamm sich als nicht ausreichend erweist, nur in der Weise mit Sicherheit auszuführen, dass die vorhandene Wunde um so viel erweitert wird, dass man das blutende Gefäss erreichen und doppelt unterbinden

kann, ein Operationsverfahren, das, selbst wenn quere Muskel- oder Sehnentrennungen nicht ganz zu vermeiden wären, bei Anwendung der Antiseptik, der Muskel- oder Sehnennaht keinen so bedeutenden Eingriff darstellt, wie man früher befürchtete. — Unter den Verletzungen der Nerven können zwar schon, wie wir bei den fremden Körpern gesehen haben, die unbedeutendsten derselben sehr schwere Folgen haben, andererseits aber führt die Trennung eines der 3 Hauptnerven des Armes, der *Nn. radialis, medianus, ulnaris*, eine sensible und motorische Paralyse der von jedem derselben versorgten Körpertheile herbei. Am meisten ist derartigen Verletzungen ausgesetzt der *N. medianus* dicht über dem Handgelenk, fast genau in der Mittellinie der Beugeseite, wo er ganz oberflächlich gelegen ist; ferner ebenfalls nahe über dem Handgelenk der *N. ulnaris*, zugleich mit den hart neben ihm gelegenen Gefässen, am Radialrande des *M. flexor carpi ulnaris*. Bei traumatischer Lähmung des *N. medianus* finden sich die 3 ersten Finger in permanenter Streckung, auch die Oppositionsstellung des Daumens ist unmöglich. War der *N. ulnaris* verletzt worden, so findet eine Lähmung der Muskeln des Kleinfingerballens und der *Mm. interossei* statt; die Finger können nicht gespreizt und nicht im 2. und 3. Gelenk gestreckt werden. Durch die Verwundung des *N. radialis* werden die Streckmuskeln der Hand ausser Thätigkeit gesetzt, die Hand fällt herunter und stellt sich in Beugung. In allen diesen Fällen ist neben der entsprechenden antiseptischen Wundbehandlung die Nervennaht auszuführen, auch in veralteten Fällen, wo nach Heilung der äusseren Wunde die getrennten Nervenenden nicht wieder mit einander verwachsen waren. Es sind dann, um die Nervenleitung wieder herzustellen, durch einen entsprechenden Einschnitt die Nervenstümpfe freizulegen, wund zu machen und zu vereinigen. In analoger Weise muss verfahren werden, wenn getrennte Sehnen nicht wieder zur Verwachsung gekommen waren, auch nicht eine zur Herstellung ihrer Function genügende Zwischenmasse sich zwischen den Sehnenenden gebildet hatte.

Anderweitige Verletzungen des Vorderarmes, wie Verbrennungen und Erfrierungen, die meistentheils in Gemeinschaft mit den gleichen Zuständen an der Hand vorkommen, haben bei dieser (VIII, pag. 680) schon ihre Erörterung gefunden.

b) Verletzungen der Vorderarmknochen. Die Fracturen des Vorderarmes sind, wie die Statistik lehrt, unter allen Knochenbrüchen die häufigsten. Indem nämlich von 51.938 in 36 Jahren im London Hospital beobachteten Fracturen deren 9.440 auf den Vorderarm entfielen, ergiebt sich daraus ein Procent-Verhältniss von 18·17, und nimmt demnach der Unterschenkel mit 16·02% erst die zweite Stelle ein. Indem wir die bereits beim Ellenbogen- und Handgelenke näher erörterten Brüche am oberen und unteren Ende der Vorderarmknochen hier ausser Betracht lassen, haben wir uns blos mit den Diaphysenbrüchen zu beschäftigen, unter deren Zahl alle Arten von Fracturen beobachtet sind. Was zunächst den gleichzeitigen Bruch beider Vorderarmknochen betrifft, so kommen unvollständige Brüche oder Infractionen bei kleinen Kindern hier am häufigsten unter allen Extremitätenknochen vor, meistens durch Fall auf die Hand entstanden. Sie erfordern eine besonders aufmerksame Behandlung, da sie nicht die gewöhnlichen Bruchzeichen, sondern nur eine winkelige Verbiegung der Knochen darbieten, deren Ausgleichung oft nicht ohne Schwierigkeit und unter Aufwendung einiger Kraft vor sich geht. Die Ursachen, welche bei älteren Kindern und bei Erwachsenen einen Bruch beider Vorderarmknochen herbeiführen, sind meistens directe, wie ein heftiger Schlag auf den Vorderarm, ein Sturz mit demselben gegen einen vorspringenden Körper, Ueberfahren-, Erfasstwerden des Armes von einer Maschine; seltener sind die indirecten Ursachen, wie Fall auf die Hand. Es sind indessen auch durch blosse Muskelaction entstandene Fracturen des Vorderarmes beobachtet, z. B. bei einer starken Muskelanstrengung (beim Hinaufwerfen einer Schaufel voll Erde u. s. w.). Der Sitz dieser Brüche ist am gewöhnlichsten das mittlere, selten das untere, am seltensten das obere

Drittel. Die Knochen sind dabei entweder in gleicher oder in verschiedener Höhe gebrochen; im Allgemeinen bricht der Radius höher als die Ulna. Die vollständigen Fracturen sind gewöhnlich gezähnt, mit sehr grossen Zacken versehen, auch können die Knochen comminutiv gebrochen sein; ebenso kann der Vorderarm an zwei verschiedenen Stellen, oben und unten, eine z. B. durch ein Wagenrad entstandene Trennung zeigen. Die Dislocation pflegt verschiedener Art zu sein. Bald bilden die unteren Fragmente mit den oberen einen Winkel, der nach der Beuge-, Streck-, Ulnar- oder Radialseite einen Vorsprung bildet, bald nähern sich die beiden Fragmente des Radius denen der Ulna und verengen oder obliteriren selbst das *Spatium interosseum*. Es können ferner auch Dislocationen mit Rotation oder Uebereinanderschiebung der Fragmente und erheblicher Verkürzung stattfinden, endlich auch die verschiedenen Arten von Dislocationen sich unter einander combiniren. — Der Verlauf ist bei diesen Brüchen, wenn gar keine oder nur geringe Dislocationen vorhanden sind, bei zweckmässiger Behandlung ein sehr einfacher und günstiger, da nach Ablauf von 30 Tagen oder 4 Wochen bereits die Consolidation eintritt. Dieselbe bleibt allerdings bei beträchtlicher Dislocation länger aus, und, wenn in einem solchen Falle noch ein unzweckmässiger, d. h. stellenweise drückender oder einschneidender Verband angelegt wird, so kann dadurch, namentlich bei Kindern, bei denen dieser ungünstige Ausgang keineswegs ganz selten beobachtet ist, auch noch Gangrän des Vorderarmes herbeigeführt werden. Ein anderer Uebelstand, der nach einer mit beträchtlicher Dislocation geheilten Fractur zurückbleibt, ist die Verwachsung des einen Knochens mit dem anderen, theils dadurch, dass sich die dislocirten Fragmente direct berühren, theils indem sich Callusbrücken durch das *Spatium interosseum* hindurch von dem einen zum anderen Knochen erstrecken, wodurch die Drehbewegung der beiden Knochen an einander, also die Pro- und Supination, unmöglich gemacht wird. In etwas günstiger verlaufenen Fällen findet man diese Bewegungen nur beschränkt, nicht ganz aufgehoben. — Bei der Behandlung ist zunächst, wenn eine Dislocation vorhanden, diese dadurch zu beseitigen, dass man den Vorderarm zum Oberarm rechtwinkelig beugt, ihn in die Mittelstellung zwischen Pro- und Supination bringt (den Daumen nach oben gerichtet) und die Contraextension von einem Gehilfen am unteren Theile des Oberarmes, die Extension aber von einem anderen Gehilfen an der Hand derartig ausführen lässt, dass dieser mit seiner einen Hand den Matacarpus und mit der anderen den Daumen des Verletzten umfassend, an beiden einen kräftigen Zug ausübt, während der Arzt selbst durch directen Fingerdruck (nöthigenfalls, bei sehr empfindlichen Patienten in der Chloroform-Narkose) die Fragmente in die normale Stellung zurückzuführen sucht. Ist dies vollständig gelungen, so wird alsbald, bei fortdauernder Extension und Contraextension, ein schnell erhärtender (Gyps-, Tripolith-) Verband angelegt, der auch das Hand- und Ellbogengelenk unbeweglich zu stellen hat. Es kann dann bei der angegebenen Stellung des Vorderarmes derselbe leicht von einer Mitella unterstützt und der Patient ambulant behandelt werden. — Um die vorher erwähnte Verwachsung der beiden Knochen zu verhüten und die Fragmente aus dem *Spatium interosseum* herauszudrängen, ist bereits im vorigen Jahrhundert (von J. L. PETIT, POUTEAU, DESAULT) empfohlen worden, auf der Beuge- und Streckseite des Vorderarmes, in der Gegend des Zwischenknochenraumes, Longuetten oder Leinwand-Cylinder in der Längsrichtung anzulegen und mit Rollbinden stark zu befestigen. Es müssen jedoch diese Verbandstücke als für den beabsichtigten Zweck völlig unwirksam bezeichnet werden, weil sie durch die dicke Lage von bedeckenden Weichtheilen hindurch, bei dem Drucke, den auszuüben allein zulässig ist, ohne Gangrän befürchten zu müssen, gar nicht im Stande sind, auf die Stellung der Fragmente einen Einfluss auszuüben. Sie sind daher als völlig überflüssig zu verwerfen. — Wenn ein offener Knochenbruch vorhanden ist, der eine Behandlung des Patienten in der Rückenlage erfordert, kann der Vorderarm theils in der Pronationsstellung, als der für den Patienten bequemsten, theils in der Mittelstellung zwischen Pronation

und Supination, indem der Arm bei dieser durch Sandsäcke u. s. w. unterstützt wird, gelagert oder auf einer Schiene befestigt, mit dieser suspendirt werden. — Die isolirte Fractur der Ulna ist gewöhnlich die Folge einer directen Gewalteinwirkung, besonders eines Schlages mit einem Knittel oder einem ähnlichen festen Körper, wenn der Verletzte den Schlag zu pariren versucht hatte; nur ausnahmsweise kommen Fracturen durch indirecte Gewalteinwirkung und sehr selten durch blosse Muskelaction, nämlich, ebenso wie eine isolirte Fractur des Radius, durch eine sehr starke Torsion, wie sie die Knochen z. B. beim Wäschauseringen erfahren, zu Stande. Die Ulna kann an allen Stellen gebrochen werden, vorzüglich aber erfolgt ihre Trennung im unteren und mittleren Drittel. Da eine solche Fractur häufig ohne Dislocation und Crepitation vorkommt, ist die Diagnose hauptsächlich aus der localen, durch Druck augenblicklich hervorzurufenden Schmerzhaftigkeit zu stellen. Wenn eine Dislocation vorhanden ist, ist es stets das untere Fragment, welches, der Gewalteinwirkung nachgebend, nach einer oder der anderen Seite hin sich gegen das obere, durch seine Gelenkverbindung solide fixirte Fragment dislocirt, so dass man stets nur dieses Bruchstück unter der Haut hervorspringend findet, und dann auch Beweglichkeit und Crepitation constatiren kann. Indessen ist die vorhandene Dislocation im Ganzen schwer zu beseitigen, da sich keine genügende Extension an dem Arme vornehmen lässt; es bleibt jedoch nur selten eine so erhebliche Dislocation zurück, um nach erfolgter Heilung bei den Pro- und Supinationsbewegungen ein Hinderniss abzugeben. Die Behandlung ist dieselbe wie die der Fracturen beider Vorderarmknochen und erfordert dieselbe Zeit zur Heilung wie diese. — Für die isolirten Fracturen der Radius-Diaphyse kommen dieselben Veranlassungen in Betracht, wie für die analogen Fracturen der Ulna. Die Fragmente können zu der Ulna in der verschiedensten Weise dislocirt sein; auch kann eine Uebereinanderschiebung oder Einkeilung derselben in einander stattfinden. Je nach diesem verschiedenen Verhalten ist die Diagnose leichter oder schwieriger. Zur Hervorrufung der Crepitation muss man das obere Fragment fixiren und Pro- und Supinationsbewegungen ausführen. Man muss sich jedoch hüten, das bei Entzündung der Sehnenscheiden der *Mm. abductor longus* und *extensor brevis pollicis* da, wo sie über den Radius fortgehen, entstehende Reibungs- oder crepitirende Geräusch für Knochen-Crepitation zu halten; jene ist nur dann wahrnehmbar, wenn man die betreffenden Muskeln activ oder passiv spielen lässt. Von der Behandlung und deren Dauer gilt Dasselbe, wie für die Brüche beider Vorderarmknochen.

Die Schussverletzungen des Radius und der Ulna können in blossen Contusionen der Knochen, in partiellen und in totalen Fracturen bestehen, letztere die bei Weitem häufigsten. Auch bei ihnen ist die Verletzung von verschiedener Bedeutung dadurch, dass in dem einen Falle nur ein Knochen, in dem anderen beide verletzt sind. Im Uebrigen sind diese Fracturen den auch in der Civil-Praxis vorkommenden offenen Knochenbrüchen sehr ähnlich, unterscheiden sich von denselben aber dadurch, dass im Allgemeinen die Wunden der Weichtheile kleiner und enger sind, während die Knochen selbst in noch mannichfaltigerer Weise als bei jenen verletzt sein können. Bei der Behandlung derselben ist, ebenso wie bei den anderweitigen complicirten Fracturen, ausser der in der grössten Mehrzahl der Fälle von Anfang bis zu Ende durchzuführenden expectativen Behandlung, welche im Allgemeinen die besten Resultate gegeben hat, auch von der Continuitäts-Resection Gebrauch gemacht worden; jedoch waren, wenn irgendwie erhebliche Knochenstücke weggenommen wurden, in allen Kriegen der neuesten Zeit die Resultate, namentlich hinsichtlich der Wiederherstellung der Function, keine besonders günstigen, so dass man sich künftighin dieser operativen Eingriffe, abgesehen von der Entfernung scharfer Knochenspitzen und der Ausziehung ganz gelöster Splitter, möglichst wird enthalten müssen. Primäre Amputationen des Vorderarmes endlich sind nur indicirt bei den durch grobes Geschütz bewirkten Abreissungen oder ausgedehnten Zermalmungen der Weichtheile

und Knochen, sowie in denjenigen seltenen Fällen, in welchen ausser beiden Knochen auch die Hauptgefässe und Nerven des Gliedes durch Kugelschuss verletzt waren. Intermediäre und secundäre Amputationen finden allerdings später noch ihre Indicationen in auftretenden heftigen Blutungen, in Verjauchungen, in Gangrän u. s. w. Näher auf diese nach allgemeinen Regeln zu beurtheilenden Gegenstände hier einzugehen, ist nicht erforderlich.

Die nach Fracturen irgend welcher Art, am häufigsten nach offenen und Schussbrüchen eines oder beider Vorderarmknochen bisweilen, aber selten zurückbleibenden Pseudarthrosen (sie sind die bei Weitem seltensten an allen langen Röhrenknochen) sind zwar bisher in der verschiedensten Weise behandelt worden, allein da dieselben, namentlich wenn eine gleichzeitige Trennung beider Knochen vorhanden ist, beinahe immer mit erheblicher Verschiebung der Bruchenden verbunden sind, ist für die meisten Fälle die Anwendung der Resection mit nachfolgender Knochennaht dasjenige Verfahren, welches für eine möglichst günstige Heilung die besten Aussichten gewährt. — Mit beträchtlicher Deformität geheilte Vorderarmbrüche erfordern bisweilen eine Correctur; dieselbe lässt sich fast immer auf unblutigem Wege durch Wiederzerbrechen des Callus mit den Händen erreichen, indem der betreffende Körpertheil über eine Stuhllehne gelegt oder an den Rand des Operationstisches gebracht wird. Es würde aber auch hier, wenn dieses Verfahren als nicht ausreichend sich erweisen sollte, unbedenklich die Osteotomie oder Resection gemacht werden können.

D. Erkrankungen des Vorderarmes.

a) Erkrankungen der Weichtheile. Indem wir von den eigentlichen Erkrankungen der Haut, wie sie auch am Vorderarme als chronische und acute Exantheme, als Entzündungen (Erythem, Erysipelas) ebenso wie an allen übrigen Theilen der Körperoberfläche vorkommen, absehen, ferner auch die daselbst auf der Beugeseite so häufig beobachtete, von den Fingern ausgehende Lymphangitis und die seltenere Phlebitis und Periphlebitis, die alle in dieser Gegend durchaus keine Eigenthümlichkeiten zeigen, ausser Betracht lassen, haben wir noch Einiges über die subcutanen, subfascialen und intermusculären Phlegmonen hinzuzufügen, die weniger häufig am Vorderarm selbst als circumscripte oder diffuse Entzündungen entstehen, als dass sie von der Hand aus nach demselben fortgeleitet werden und fast immer den diffusen Charakter annehmen. Wenn auch eine subcutane Phlegmone durch deutliche Fluctuation leicht zu erkennen ist, verräth sich die tiefsitzende, diffuse Phlegmone wohl durch eine beträchtliche allgemeine, äusserst schmerzhafte Anschwellung, aber es ist oft sehr schwer, durch die stark gespannten Weichtheile, die Haut, die Fascien, die Muskeln hindurch deutliche Fluctuation zu fühlen und mit Bestimmtheit zu erkennen, an welcher Stelle vorzugsweise und zunächst die Eröffnung der Eiteransammlung vorzunehmen ist. Während dieser dringend gebotene Schritt subcutaner Phlegmone ganz einfach und leicht ist, indem es blos eines oder mehrerer, der Verbreitung der Eiterung angemessener Einschnitte bedarf, die ohne alles Bedenken gemacht werden können, ist es bei Sitz des Eiters in der Tiefe, unter der Fascie, sowie unter und zwischen den Muskeln, zumal wenn man über denselben nicht ganz im Klaren ist, geboten, die Eröffnung schichtweise auszuführen, indem man nacheinander die Haut, die Fascie durchschneidet, zwischen die Muskeln in deren Längsrichtung eindringt, dabei mit einem stumpfen Instrumente, z. B. der Kornzange oder dem Scalpellstiel die Fasern derselben auseinanderdrängend. Man gelangt so, ohne dass man Gefahr läuft, wichtige Gefässe oder Nerven zu verletzen, bis in den Haupt-Eiterherd, kann von demselben aus an verschiedenen Stellen noch Gegenöffnungen machen und Drains in dieselben einlegen. Mit bestem Erfolge lässt sich dann, nachdem die buchtigen Höhlen ausgiebig gespalten und mit einer 5proc. Carbollösung ausgewaschen worden sind, noch weiter an dem vertical durch Befestigung auf einer Armschiene suspendirten Vorderarme eine

antiseptische Irrigation mit Salicyllösung (1 : 300) so lange ausführen, bis nach eingetretener Asepsis die völlige Heilung unter dem antiseptischen Verbande abgewartet werden kann. — Die seltener vorkommenden, aus dem Ellenbogengelenk stammenden Eitersenkungen sind in analoger Weise zu behandeln. — Von den übrigen Weichtheilen des Vorderarmes kommen an den Muskeln entzündliche Erkrankungen nur selten vor, namentlich die syphilitische Myositis (Gummigeschwulst) und die ossificirende, mit theilweiser Verknöcherung der Muskeln, während die rheumatische viel häufiger beobachtet wird, wenn auch nicht gerade auf den Vorderarm allein beschränkt. Sehr häufig dagegen sind am Vorderarm Entzündungen der Sehnenscheiden, und zwar theils in Gestalt der crepitirenden, theils der eiterigen Entzündung. Ueber beide, ebenso wie über die mit Reiskörpern verbundene hydropische Ausdehnung der Synovialscheiden der Beugesehnen, welche einen grossen Umfang und ein cystenartiges Aussehen gewinnen können, ist in dem Artikel Handgelenk, Hand (Bd. VIII, pag. 688) schon das Erforderliche angeführt worden. — Wir schliessen hier die Erwähnung des Brandes des Vorderarmes an, wie er theils aus äusseren Veranlassungen (durch Verwundung, Quetschung, Verbrennung, Erfrierung u. s. w.), theils aus inneren Ursachen (beim höchsten Grade der Entzündung, bei Gefässerkrankung oder -Verschliessung, mit Embolie, Thrombose, oder bei Ergotinismus u. s. w.) vorzugsweise beobachtet wird, ohne auf denselben und die durch ihn erforderlich gemachten Massregeln näher einzugehen, indem wir auf den bezüglichen Abschnitt (Bd. III, pag. 314) verweisen.

b) Die Entzündungen der Knochen des Vorderarmes in Gestalt einer Periostitis, Ostitis, Osteomyelitis spielen keine hervorragende Rolle, da die gedachten Knochen traumatischen Einwirkungen im Ganzen weniger ausgesetzt sind als manche andere Knochen und auch bei der infectiösen Osteomyelitis gerade sie seltener als andere befallen werden. Im Uebrigen kommen an ihnen auch Nekrosen in derselben Weise wie anderweitig, also theils in beschränktem Umfange, an der Peripherie gelegen, theils die ganze Dicke des Knochens, selbst die ganze Diaphyse betreffend und eingekapselt vor und machen die durch die verschiedenen Zustände gebotenen bekannten operativen Eingriffe nöthig. Die gummöse Periostitis und Osteomyelitis, die ebenfalls bisweilen vorkommt, ist dagegen vorzugsweise nur einer innerlichen Behandlung zugänglich.

c) Geschwülste und andere chronische Affectionen des Vorderarmes. Ueber die an den Gefässen sich findenden Erkrankungen und Neubildungen haben wir, abgesehen von der atheromatösen Erkrankung der Arterien, die an der *Art. radialis* ganz besonders leicht sich erkennen lässt, hinsichtlich der hier in Betracht kommenden, fast stets traumatischen Aneurysmen der Vorderarm-Arterien, des *Aneurysma cirsoideum,* der meistens traumatischen Phlebarteriectasie, der erectilen oder cavernösen Tumoren bereits in dem Abschnitt Handgelenk (Bd. VIII, pag. 692) das Wissenswertheste angeführt und können demnach darauf verweisen. — Neurome sind am Vorderarme nicht selten. Sie finden sich daselbst theils als kleine Knoten, manchmal in grosser Zahl, an den Hautnerven und werden wegen ihrer grossen Empfindlichkeit als *„Tubercula dolorosa“* bezeichnet, theils können auch die grossen Nerven des Vorderarmes den Sitz von Neuromen abgeben, namentlich der nahe über dem Handgelenk wegen seiner oberflächlichen Lage Insulten sehr ausgesetzte *N. medianus*. Ausserdem sind am Vorderarm auch die zu sehr grossem Umfange gelangenden plexiformen und die eine Combination mit Sarcomen darstellenden rückfälligen Neurome beobachtet worden. Die Behandlung der verschiedenen Arten von Neuromen ist eine ganz verschiedene. Während bei den an den Hautnerven sitzenden ihre Exstirpation mit Durchschneidung des Nerven ganz selbstverständlich ist, können die an den grösseren Nerven befindlichen bisweilen ohne Trennung der letzteren enucleirt werden; wenn aber eine doppelte

Durchschneidung der Nerven nöthig wird, muss man die Schnittflächen aneinander bringen und durch eine Nervennaht vereinigen, weil auf diese Weise die Leitung in den Nerven erhalten bleibt. Bei den grossen plexiformen und den recidivirenden Neuromen ist in den meisten Fällen nur die Amputation des Gliedes das letzte Auskunftsmittel. — Osteome der Vorderarmknochen können theils aus einem wuchernden Fracturen-Callus, theils aus einer syphilitischen Diathese hervorgegangen, theils Exostosen sein, deren Ursprung völlig unbekannt ist; je nach ihrem verschiedenen Verhalten ist daher in dem einen Falle eine Entfernung derselben durch Resection möglich, in dem anderen nicht. Sehr selten sind die von den Knochen ausgehenden Enchondrome, die hier keine charakteristischen Eigenschaften besitzen. — Lipome sind theils subcutan, theils intermuskulär beobachtet und können in beiden Fällen einen grossen Umfang bisweilen erreichen, im ersten Falle mit stielartiger Ausziehung der bedeckenden Haut. Auch die Fibrome, die am Vorderarme nicht häufig sind, können theils von der Fascie, theils von den tiefer gelegenen Geweben (Periost u. s. w.) ausgehen. Bei den Sarcomen und Carcinomen, welche denselben Ursprung haben, ist dieser meistens für die einzuschlagende Behandlung massgebend, da bei subcutanem Sitz der Geschwülste noch eine Exstirpation möglich ist, bei Sitz in und zwischen den Muskeln und auf oder in den Knochen nur die Amputation übrig bleibt. Bei den am Vorderarm nicht selten vorkommenden Epithelial-Carcinomen muss man sich vor einer Verwechslung mit dem ebendaselbst beobachteten epitheliomartigen Lupus hüten, welcher einer energischen örtlichen Behandlung zugänglicher ist als die genannte Carcinomform.

Was sonstige, am Vorderarme in Folge chronischer Erkrankungen zu beobachtende Abnormitäten anlangt, so deuten wir nur auf die durch Rhachitis und Osteomalacie hervorgerufenen Veränderungen der Knochen und die bei Paralysen verschiedensten Ursprunges an diesen und den Muskeln sich findenden Zustände von Atrophie hin, ohne auf dieselben näher einzugehen.

E. Operationen am Vorderarme.

a) Arterien-Unterbindungen. Von denselben ist die Ligatur der *Artt. radialis* und *ulnaris* nahe über dem Handgelenk schon früher (Bd. VIII, pag. 693) beschrieben. Zu einer Unterbindung derselben höher oben am Vorderarme liegt nur eine Veranlassung beim Vorhandensein einer Wunde daselbst vor, welche man nach Umständen in der Richtung der verletzten Arterie erweitern müsste, um das verletzte Gefäss aufzusuchen und zu sichern.

Für die Amputationen des Vorderarmes, bei denen das früher über die Amputationen im Allgemeinen (Bd. I, pag. 368 ff.) Gesagte gleichfalls zu berücksichtigen ist, kann, wie auch an den anderen Gliedern, theils der Cirkel-, theils der Lappenschnitt in Anwendung kommen. Bei letzterem wird am besten ein je nach der Dicke des Gliedes an der Durchsägungsstelle 5—8 Cm. langer Hauptlappen von der Volar-, ein kleiner $1^{1}/_{2}$ Cm. breiter Lappen von der Dorsalseite genommen. Die dem Arme bei der Amputation zu gebende Stellung ist stets die rechtwinkelig vom Rumpfe abducirte und meistentheils auch die vollständige Supination, weil bei dieser Stellung die beiden Vorderarmknochen in einer Ebene nebeneinander sich befinden und mit der Säge gleichmässig getrennt werden können.

Indem wir bezüglich der sonstigen Technik der Operation auf den schon angeführten Abschnitt verweisen, wollen wir nur anführen, dass von Arterien zu unterbinden sind: Die *Artt. radialis, ulnaris* und *interossea interna* auf der Volar-, die *Art. interossea externa* auf der Dorsalseite der Knochen; die beiden zuletzt genannten Arterien sind in unmittelbarster Nähe der *Membrana interossea*, die beiden ersteren der Haut um so näher gelegen, je mehr peripherisch die Absetzung stattgefunden hatte. — Mit Uebergehung der Nachbehandlung ist noch anzuführen, dass die nach Amputationen des Vorderarmes anzuwendenden Prothesen bereits in dem Abschnitt Künstliche Glieder (Bd. XI, pag. 392) zur Erörterung gebracht sind.

Bei den Resectionen an den Diaphysen der Vorderarmknochen und den Total-Exstirpationen einzelner derselben, handelt es sich theils um Operationen, welche die Continuität nicht trennen, also behufs Entfernung von auf der Oberfläche oder in mässiger Tiefe sitzenden Geschwülsten oder erkrankten Stellen (Caries), theils trennen diese Operationen die Continuität, z. B. zur Entfernung von Geschwülsten, die vom Knochen ausgehen, theils endlich werden sie an der schon getrennten Continuität, bei complicirten Knochenbrüchen, Pseudarthrosen, ausgeführt. Ausserdem sind auch totale Exstirpationen je eines ganzen Vorderarmknochens (bei totaler oder disseminirter Necrose, bei Geschwülsten, die von einem derselben ausgehen), wenn auch gerade nicht häufig, ausgeführt worden; auch kommt die Operation eingekapselter Necrosen mit Eröffnung der Knochenlade und Extraction des Sequesters in Betracht. Ueber alle diese nach allgemeinen Regeln auszuführenden Operationen ist nichts weiter zu bemerken, als dass man sich den Zugang zu den Knochen nur an denjenigen Stellen bahnen darf, wo sie von Weichtheilen möglichst wenig bedeckt sind, also stets nur am Radial- und Ulnarrande des Vorderarmes, und dass die Operationen, wenn es irgend angeht, subperiostal gemacht werden müssen.

Literatur: [1]) H. v. Luschka, Die Anatomie des Menschen. Tübingen 1865, III, Abth. 1, pag. 60 ff.

E. Gurlt.

Vorhaut, s. Präputium, XVI, pag. 7.

Vorsteherdrüse, s. Prostata, XVI, pag. 25.

Vulnerabilität (*vulnus; vulnerare*, verwunden): Verwundbarkeit; öfters im Sinne leichterer Empfänglichkeit oder geringerer Widerstandsfähigkeit für Krankheitsreize.

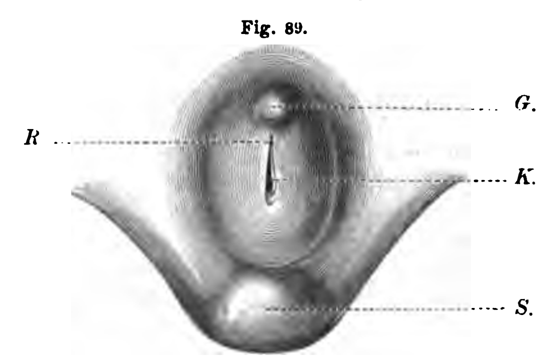
Vulpera, s. Tarasp, XIX, pag. 497.

Vulva (eigentlich *valva*, die Doppelthür), *Vestibulum vaginae*, äussere weibliche Geschlechtstheile.

Die Entwicklung der äusseren Genitalien beginnt in der 4. Woche der embryonalen Entwicklungsperiode. Um diese Zeit bildet sich am hinteren Leibesende eine einfache Oeffnung (Cloakenmündung), die vorerst die gemeinsame Ausmündung des Darmes und der Harn- und Geschlechtsorgane repräsentirt. Dieselbe stellt eine kurze weite Spalte mit ziemlich scharfen Rändern dar, deren längster Durchmesser in der Längsaxe des Embryo liegt.

Die weiteren Entwicklungsvorgänge der äusseren Genitalien werden in ihren Hauptphasen durch nachstehende Abbildungen illustrirt.

Fig. 89.



Figur 89 stellt das untere Körperende eines etwas uber 6''' langen Embryo nach Ecker und Ziegler dar. Vor der Cloakenbildung erhebt sich der primitive Genitalhöcker *(G)* (Penis oder Clitoris). Derselbe wird gleichsam durch eine Falte gebildet, welche nach hinten durch die in die Cloake *(K)* sich verlierende Genitalrinne *(R)* in zwei Schenkel getheilt wird. *S* stellt das noch schwanzförmige Steissbein dar.

Fig. 90.

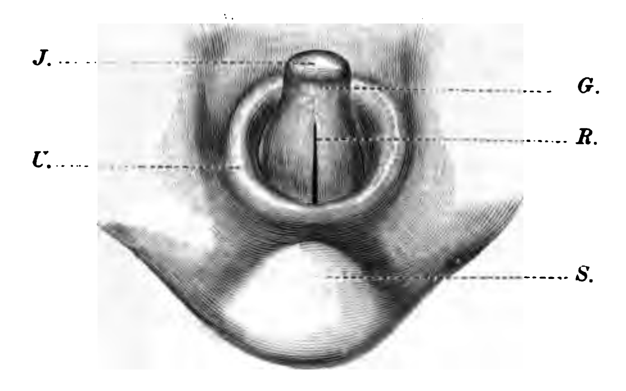
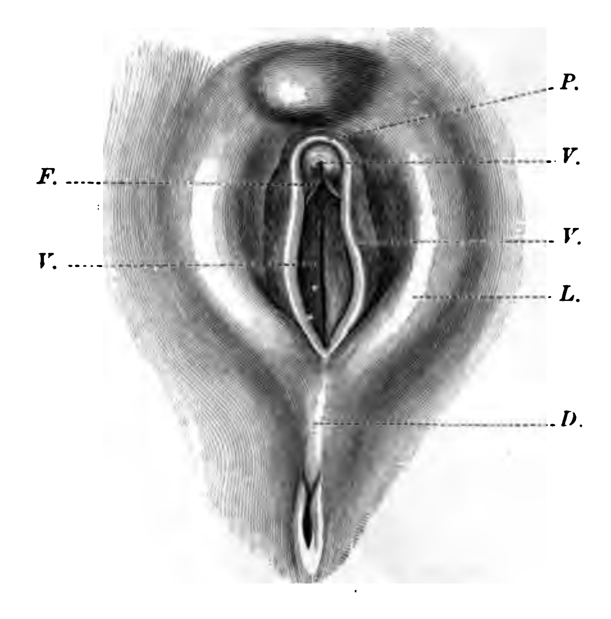


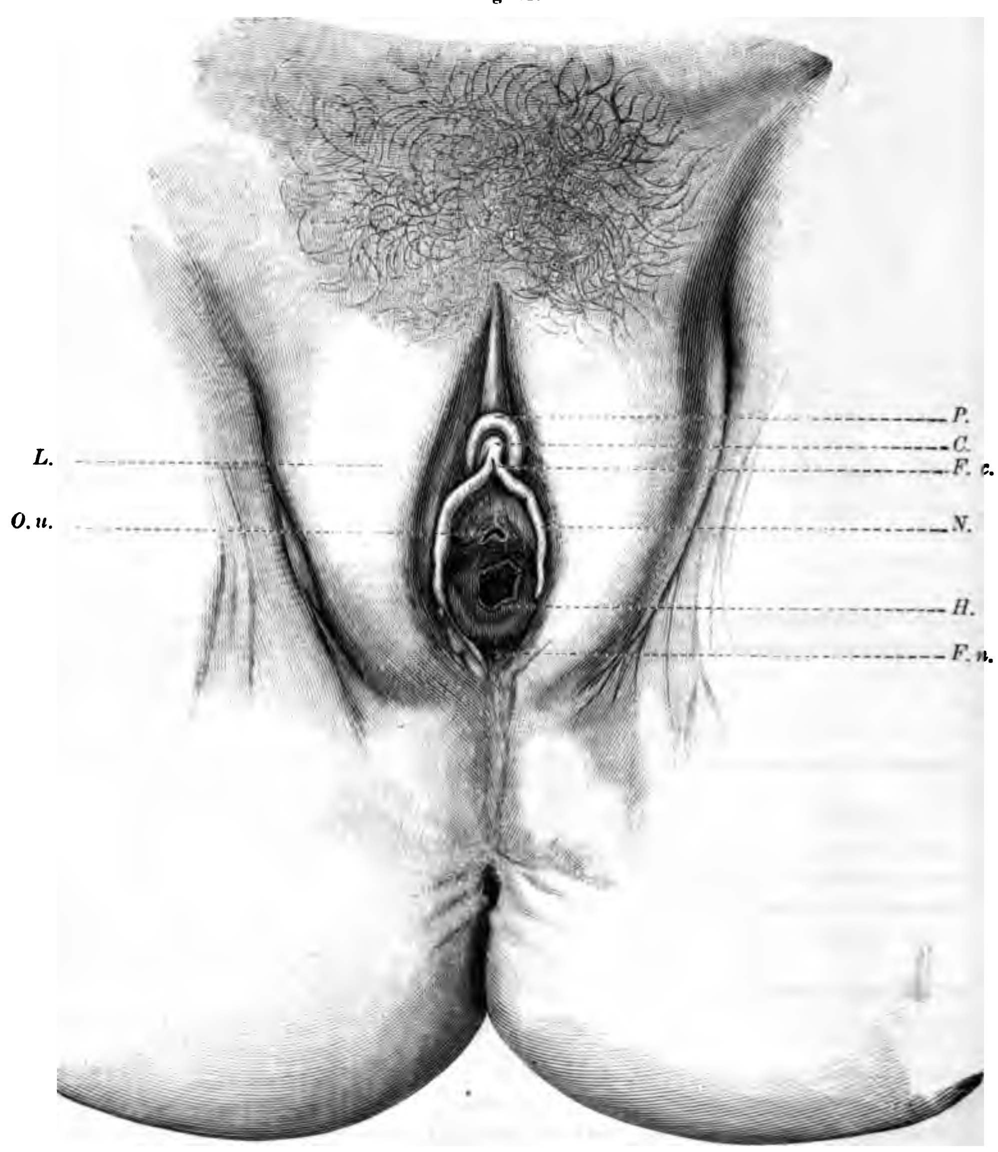
Fig. 91.



Figur 90. Embryo von $9\frac{1}{2}'''$ Länge nach Ecker und Ziegler. Der primitive Genitalhöcker *(G)* hat sich stark vergrössert, auf demselben wird eine knopfförmige Spitze *(J)* *(Glans penis* oder *clitoridis)* bemerkbar. Die Genitalrinne *(R)*, welche jetzt sehr deutlich hervortritt, ist nach aussen von einer Umwallung *(U)* umgeben. (Aeussere Genitalfalten — Scrotalfalten oder Schamlippen). Der After ist von der Urogenitalöffnung noch nicht geschieden.

Figur 91. Geschlechtstheile eines 18 Wochen alten Embryo nach Ecker und Ziegler. Derselbe besitzt bereits entschieden weiblichen Typus. After und Urogenitalöffnung sind durch die Dammbrücke *(D)* von einander getrennt. Der Geschlechtshöcker, jetzt Clitoris *(C)*, ist im Wachsthum verhältnissmässig zurückgeblieben. Die Ränder der primitiven Genitalrinne haben sich zu den kleinen Schamlippen *(N)* umgewandelt. Die oberen Enden derselben stellen das *Frenulum clitoridis (F)* dar. Die primitive Genitalrinne selbst bildet das eigentliche Vestibulum *(V)*. Die äusseren Falten (Umwallung) bilden die grossen Schamlippen. Ueber die *Glans clitoridis* ist eine neue Hautfalte *(P)* entstanden *(Praeputium clitoridis)*.

Fig. 92.



Figur 92 stellt die in querer Richtung auseinandergezogenen Geschlechtstheile einer Jungfrau dar. *C.* Clitoris. *P. Praeputium clitoridis. F. c. Frenulum clitoridis. N.* Nymphen. *L. Labia majora. O. u. Orificium urethrae. H.* Hymen. *F. n. Fossa navicularis.*

Entwicklungsfehler.

Atresia vulvae s. unter **Hämatometra und Hämatocolpos etc.**, Bd. VIII, pag. 593.

Hermaphrodismus, Bd. IX, pag. 326.

Epispadie, Bd. VI, pag. 357.

Hypertrophien.

Abnorme Grössen der Nymphen, die als Raceneigenthümlichkeit bei den Weibern der Hottentotten und Buschmänner (sogenannte Hottentottenschürze,

Tablier) beobachtet wird, kommt auch in unseren Gegenden als individuelle oder als Familieneigenthümlichkeit vor.

Die Nymphen sind in der Regel von welker Beschaffenheit und überragen die *Labia majora* um ein Beträchtliches.

Symptome macht die Hypertrophie nur insofern, als die häufige Benetzung mit Urin und die Reibung der Kleidungsstücke leicht einen entzündlichen Zustand hervorrufen, der sich auch in einer Hypersecretion der drüsigen Gebilde kundgiebt. In einem von BRESLAU beobachteten Falle war Incontinenz des Urins vorhanden, welche nach Abtragung beider Lefzen vollkommen schwand.

In einzelnen Fällen soll die Hypertrophie Verlust des Wollustgefühls bedingen. Die Cohabitation wird nur selten beeinträchtigt.

Sind die Belästigungen bedeutend, so ist die Abtragung indicirt.

Hypertrophie der Clitoris. Bedeutende Vergrösserung der Clitoris ist in der Regel acquirirt, doch kommen auch angeborene Hypertrophien, häufig in Gemeinschaft mit anderen Bildungsfehlern, vor. In einzelnen Fällen kann die Clitoris die Grösse eines Penis erreichen.

Die Aetiologie der acquirirten Clitorishypertrophie ist dunkel. Nach den von PARENT DUCHATEL in den Pariser Gefängnissen gesammelten Erfahrungen ist der habituellen Masturbation, die von vielen Autoren als veranlassendes Moment betrachtet wird, keine ätiologische Bedeutung beizumessen.

Die Abtragung der Clitoris (Clitoridectomie) ist bei Hypertrophie nur indicirt, wenn anderweitige Krankheitserscheinungen durch dieselbe hervorgerufen werden.

Verwechslungen der einfachen Hypertrophie mit Elephantiasis sind mit Sicherheit auszuschliessen, wenn man berücksichtigt, dass bei einfacher Hypertrophie die natürliche Form des Organs erhalten bleibt, während Elephantiasis regelmässig eine hochgradige Verunstaltung bedingt.

Literatur: Luschka, Monatsschr. für Geburtsh. XXXII, pag. 343. — Mason, New-York med. Review. Mai 1868. — Parent Duchatel, *La Prostitution dans la ville de Paris* 1859, I, pag. 111. — Scanzoni, Lehrbuch der Krankheiten der weibl. Sexualorgane. — Veit, Krankheiten der weibl. Geschlechtsorgane. — West, Frauenkrankheiten. 1870. — Schröder, Handb. der Krankheiten des weibl. Geschlechts. 1879.

Hernien, s. unter Brüche, Bd. III, pag. 424.

Catarrh, Vulvitis, Bd. IV, pag. 52 und auch Bd. II, pag. 373 (BARTHOLIN'scher Abscess).

Neubildungen.

Elephantiasis, s. Bd. VI, pag. 134.

Lupus, s. Bd. XII, pag. 327.

Papilläre Wucherungen, Condylome, s. Bd. IV, pag. 434.

Cysten. Neben den Cysten der BARTHOLIN'schen Drüse, welche Bd. II, pag. 373 nachzusehen sind, kommen Cysten in der Vulva vor, deren Genese bis jetzt noch nicht vollständig aufgeklärt ist. Nach KLOB entstehen sie zum Theil aus Blutergüssen, die nach Art apoplectischer Cysten abgekapselt werden. Die Cysten sitzen meist an den grossen und kleinen Labien und erreichen nur selten beträchtliche Grösse. Auch Dermoidcysten sind an der Vulva beobachtet worden.

Literatur: Klob, Pathol. Anat. der weibl. Sexualorgane. 1864. — Kirmisson, Annal. de gynécol. II. Août 1874, pag. 148.

Lipome können sich an den Labien und am *Mons veneris* entwickeln. Dieselben erreichen in einzelnen Fällen bedeutende Grösse. STIEGELE exstirpirte ein Lipom von 10 Pf., welches vom linken Labium ausgegangen war. Einen ähnlichen Fall operirte KOCH.

Literatur: Stiegele, Monströse Fettgeschwulst der linken grossen Schamlippe. Zeitschr. für Chir. und Geburtsh. 1856, IX, pag. 243. — Koch, Graefe und Walther's Journ. 1856, XXIV, pag. 308.

Fibrome werden an den grossen Schamlippen, den Nymphen und dem Damme beobachtet. Die Grössenverhältnisse sind sehr verschieden. Von kleinen,

erbsengrossen Tumoren, wie solche nicht sehr selten an dem Damme gefunden werden, schwanken dieselben bis zur kindskopfgrossen Geschwulst. Ein Fibrom von diesem Umfange beobachtete SCHROEDER.

Die Geschwülste haben das Bestreben, sich nach der Richtung des geringsten Widerstandes zu entwickeln und werden hierin von ihrer eigenen Schwere unterstützt. Hierdurch kommt es, namentlich wenn die Geschwulst an den Schamlippen ihren Sitz hat, zu beträchtlicher, stielartiger Ausziehung der Haut. Die Tumoren senken sich polypenartig zwischen den Schenkeln nach abwärts und können in extremen Fällen bis zu den Knien herabhängen. Die verschiedenartigsten Insulte, welchen die Neubildung unter diesen Verhältnissen ausgesetzt ist, führen nicht selten zu Exulceration der Oberfläche oder geben zu Jauchung Veranlassung. Die Tumoren sind von relativ fester Consistenz und zeigen im Allgemeinen ein sehr langsames Wachsthum. Nach SCANZONI tritt während der Gravidität regelmässig eine beträchtliche Vergrösserung ein. Auch die Menstruation bedingt eine Anschwellung der Geschwulst, nach Ablauf der Menses stellt sich jedoch das frühere Volumen wieder her. Diese Volumzunahme beruht auf einer Transsudation albuminöser Flüssigkeit (Collonema). Mitunter sieht man, dass einzelne Maschenräume des Bindegewebes wie Cysten hervortreten und beim Einschneiden grosse Mengen von Serum entleeren (VIRCHOW).

In therapeutischer Hinsicht kommt nur die vollständige Ausrottung in Betracht. Breitbasige Tumoren werden am besten enucleirt, die zurückbleibende Wundhöhle drainirt und durch die Naht vereinigt. Polypöse Geschwülste sind durch die Amputation zu entfernen.

Literatur: Storer, Boston gynäkol. Journ. IV, pag. 271 etc. — Morton, Glasgow med. Journ. 1878, pag. 146. — M. Clintock, *Diseases of wom.*, pag. 229. — Klob, Pathol. Anat. der weibl. Sexualorgane, pag. 460. — Schröder, Handb. der Krankh. der weibl. Geschlechtsorgane. — Scanzoni, Krankh. der weibl. Sexualorgane. — Grime, Glasgow med. Journ. 1871, pag. 265.

Neurome sind von SIMPSON in der Umgebung der Harnröhrenmündung beschrieben worden. Weitere Beobachtungen liegen nicht vor.

Literatur: Simpson, Med. Times. Oct. 1859.

Krebs. Von krebsigen Neubildungen der äusseren Geschlechtstheile kommt das Cancroid am häufigsten vor. Dasselbe entwickelt sich vorzugsweise an den grossen Labien, kann aber auch an der Clitoris und den Nymphen entstehen. In der Regel bilden sich nach WEST als erste Andeutung der Erkrankung an der äusseren Fläche des Labiums oder in der Nähe des inneren Randes ein oder mehrere kleine Wärzchen oder Knötchen, welche von schwielenartigen, dicken Epithellagen bedeckt sind. Diese papillären Excrescenzen sind von gelblich-weisser Farbe, besitzen eine granulirte Oberfläche und ragen nur wenig über das Niveau der umgebenden Haut hervor. Dieselben können monatelang ohne jede Veränderung bestehen, bis plötzlich durch unbekannte Veranlassung Vergrösserung eintritt. Gleichzeitig entwickelt sich vermehrte Vascularisation und im Anschluss hieran starke Secretion. Auf der Höhe der Geschwulst bilden sich excoriirte Stellen, die sich alsbald in rundliche, auf erhöhter Basis sitzende Geschwüre umwandeln. Die Ulceration greift selten auf die Hautdecken der grossen Schamlippen über, entwickelt sich in der Regel nach der inneren Fläche der Labien und ergreift bei weiterem Fortschreiten die Nymphen, das *Praeputium clitoris* und die Clitoris selbst. Im weiteren Verlauf kann sich der Process auf den *Mons veneris* und die Haut des Oberschenkels fortsetzen. Die benachbarten Lymphdrüsen schwellen an, die darüber befindliche Haut necrotisirt und verwandelt sich in ein carcinomatöses Geschwür. Die Vagina wird selten ergriffen.

Die Symptome sind verhältnissmässig geringfügig. Die bei Beginn bestehenden papillären Excrescenzen machen, abgesehen von der etwas vermehrten Secretion, wenig Beschwerden, sie rufen höchstens ein prickelndes, juckendes Gefühl hervor. Auch nach eingetretenem starken Wachsthum und Ausbreitung

der Geschwürsfläche sind die Beschwerden im Vergleich zu der analogen Erkrankung des Uterus gering. Blutungen fehlen häufig gänzlich, die Secretion kann dagegen bei grosser Ausdehnung des carcinomatösen Geschwürs sehr beträchtlich werden.

Die Kranken gehen schliesslich an allgemeiner Krebscachexie zu Grunde.

Die Frage nach der Aetiologie muss in Anbetracht der relativ geringen Anzahl sicherer Beobachtungen als eine offene bezeichnet werden. Vielfach wird directes Trauma als Veranlassung angegeben. In einem Falle von L. MAYER stellte sich das Cancroid an derjenigen Stelle der grossen Schamlippen ein, die durch anhaltendes Sitzen (monatelang mehrere Stunden täglich) auf dem Bettrand gedrückt worden war. In anderen Fällen wird Sturz auf eine Stuhlkante oder sonstige spitze Gegenstände als Ursache bezeichnet.

Das Alter anlangend fand L. MAYER unter 13 Kranken 3 zwischen 30 und 40, 2 zwischen 40 und 50, 7 zwischen 50—60 und 1 zwischen 60 und 70 Jahren. Die jüngste, bis jetzt beobachtete Patientin zählte 32 Jahre (Fall von WEST).

In therapeutischer Hinsicht kommt nur die frühzeitige Exstirpation in Betracht, die möglichst im gesunden Gewebe auszuführen ist. Wird die Entfernung vor Betheiligung der Lymphdrüsen vorgenommen, so ist die Prognose als günstig zu bezeichnen. So operirte VEIT zwei Fälle, die 5 Jahre nach der Operation noch kein Recidiv erkennen liessen. Aehnlich günstige Resultate werden von anderen Beobachtern mitgetheilt.

Ueber Carcinom (Scirrhus, Markschwamm) der äusseren Geschlechtstheile liegen nur wenige Beobachtungen vor.

Das Carcinom entwickelt sich nach KLOB meist an der grossen Schamlippe, selten an der Clitoris oder den Nymphen. Häufig ist gleichzeitig Carcinom der Gebärmutter oder allgemeine Carcinose vorhanden.

Auch melanotische Krebsknoten sind an der Vulva beobachtet.

Literatur: Bruch, Diagn. der bösart. Geschwülste. Mainz 1847, pag. 149. — Adelmann, Beitr. zur med.-chir. Heilk. Riga 1851, III, pag. 123. — Hugier, Mém. de l'Acad. de méd. XIV. — Köhler, Krebs etc., pag. 679. — Frerichs, Jena'sche Annal. 1849, I, pag. 324. — Schuh, Pseudoplasmen. Wien 1851, pag. 250. — Lebert, *Malad. cancer.* 1851, pag. 674. — Förster, Pathol. Anat. I, pag. 272 u. F.; II. pag. 334. — Cruveilhier, Anat. Pathol. Livr. XIX, Pl. 3, pag. 2. — Ashwell, Guy's Hosp. Rep. II, pag. 247. — Löbl, Bericht aus Rokitansky's Anstalt. Zeitschr. der Gesellsch. der Aerzte. Wien 1844, pag. 231. — Walshe, *Nature and treatm. of cancer.* London 1846, pag. 428. — Lebert, *Malad. cancer.* Paris 1851, pag. 602. — Kiwisch, Klin. Vortr. II, pag. 554. — Heyfelder, Studien im Gebiet der Heilwissensch. Stuttgart 1838. — Thiersch, Der Epithelialkrebs etc. Leipzig 1865, pag. 281. — Aubenas, *Des tumeurs de la Vulve.* Thèse. Strassburg 1860. — Bailly, *Tumeurs mélanotiques de la vulve.* Gaz. hebd. 1868, Nr. 47. — Behrend, Zur Casuistik der Cancroide der äusseren Genitalien des Weibes. Inaug.-Diss. Jena 1869. — L. Mayer, Beitr. zur Kenntniss der malignen Geschwülste des äusseren weibl. Geschlechtstheils. Monatsschr. für Geburtsk. XXXII, pag. 244. — L. Mayer, Klin. Bemerk. über das Cancroid der äusseren Genitalien des Weibes. Virchow's Archiv. 1866, XXV, H. 4, pag. 538. — Ch. West, Lehrb. der Frauenkrankh. 1870, pag 829. — Veit, Krankh. der weibl. Geschlechtsorgane. — O. Küstner, Zur Pathol. und Ther. des Vulvacarcinoms. Zeitschr. für Geburtsh. und Gyn. VII, H. 1.

Erkrankungen der BARTHOLIN'schen Drüse, Bd. II, pag. 373.

Zerreissung des Dammes, Bd. V, pag. 12.

Reflexkrämpfe der Muskeln des Beckenbodens (Vaginismus).

SIMS [1]) beschrieb im Jahre 1861 ein Krankheitsbild unter der Bezeichnung „Vaginismus" und charakterisirte dasselbe als „eine excessive Hyperästhesie des Hymens und des Scheideneinganges, verbunden mit so heftigen, unwillkürlichen, spasmodischen Contractionen des *Sphinct. vaginae,* dass der Coitus nicht ausgeübt werden kann." [2]) Hiermit gab SIMS zum ersten Male eine klare, scharfe, im Wesentlichen auch nach unseren heutigen Erfahrungen zutreffende Definition einer Affection, welche vor ihm allerdings bereits von einzelnen Aerzten (SIMPSON [3]) beobachtet, jedoch niemals als einheitliches Krankheitsbild im Zusammenhange beschrieben worden war.

Die krampfhafte Zusammenziehung bleibt indess nicht auf den *Sphinct. vaginae (Constrictor cunni)* beschränkt, es betheiligen sich häufig, einzeln oder gruppenweise, fast sämmtliche Muskeln der Dammgegend, welche die Fähigkeit besitzen, die den Beckenboden durchsetzenden Canäle durch ihre Contraction zu verengern.

Vorzugsweise kommen neben dem *Constrictor cunni* in Betracht: der *Sphinct. urethrae, Sphinct. ani externus,* der *M. transversus perinaei superficialis* und *profundus* und endlich der *Levator ani.*

Während die Betheiligung der erstgenannten Muskeln in jedem ausgeprägten Falle von Vaginismus leicht constatirt werden kann, ist die Fähigkeit des *Levator ani,* eine Verengerung des Vaginalrohres zu bewirken, ohne ausreichenden Grund bestritten worden.

Was zunächst den Schliessmuskel der Scheide anlangt, so muss hervorgehoben werden, dass nach LUSCHKA [4]) neben dem eigentlichen *Constrictor cunni,* dem erst in zweiter Linie die Fähigkeit, das Vestibulum zu verengern, zukommen soll, ein besonderer *Sphinct. vaginae* unterschieden werden muss. Beide Muskeln sind durch die Vorhofszwiebeln von einander getrennt.

Der *Constrictor cunni* ist ein paariger, glatter Muskel, der „auf der Aussenseite der Vorhofszwiebel in die Höhe steigt und theils über, theils unter der Clitoris von beiden Seiten her zusammenstösst".

„Hinsichtlich der Wirkung desselben," bemerkt LUSCHKA [5]) weiter, „hat es sich herausgestellt, dass er jedenfalls nicht die Bedeutung eines Schliessers der Vulva hat, sondern dazu bestimmt ist, durch Compression derjenigen Venen, über welche seine Aponeurose ausgebreitet ist, die Füllung des Schwellapparates zu sichern. In zweiter Linie ist er aber allerdings auch im Stande, das *Vestibulum vaginae* dadurch zu verengern, dass er die von Blut strotzenden Vorhofszwiebeln bei seiner Zusammenziehung nach einwärts zu drängen und so einander zu nähern vermag."

Den eigentlichen Schliesser der Scheide, der sich aus der quergestreiften Muskelsubstanz der Scheide zusammensetzt, beschreibt LUSCHKA „als ringförmigen, glatten Muskel", welcher „unmittelbar hinter den Vorhofszwiebeln liegt und das untere Ende der Scheide nebst der mit diesem verwachsenen Harnröhre gürtelähnlich umfasst. Durch denselben kann nicht nur eine Verengerung des Scheideneinganges willkürlich erzielt, sondern auch die Harnröhre durch Anpressen derselben an das *Septum urethro-vaginale* geschlossen werden, so dass er also streng genommen als *M. sphinct. vaginae atque urethrae* zu bezeichnen ist".

Sei es nun, dass vorzugsweise der eigentliche Sphincter oder der *Constrictor cunni,* oder beide gemeinsam die Schliessung des Introitus bewirken, jedenfalls sind diese Muskelgruppen am häufigsten Sitz des krampfhaften Zustandes. Durch die Contraction derselben wird sowohl die Ausübung der Cohabitation, als auch die Einführung des Speculums, ja selbst des Fingers unmöglich gemacht.

Betheiligt sich der *Sphinct. ani externus,* so wird, wie eine Patientin von SIMS treffend bemerkt, ein Gefühl erzeugt, als ob eine harte Geschwulst, die exstirpirt werden müsse, den Mastdarm abschliesse. Die *Mm. transvers. perinaei* bedingen bei krampfhafter Contraction die eigenthümliche brettharte Beschaffenheit des Beckenbodens, die bei ausgeprägtem Vaginismus in Erscheinung tritt.

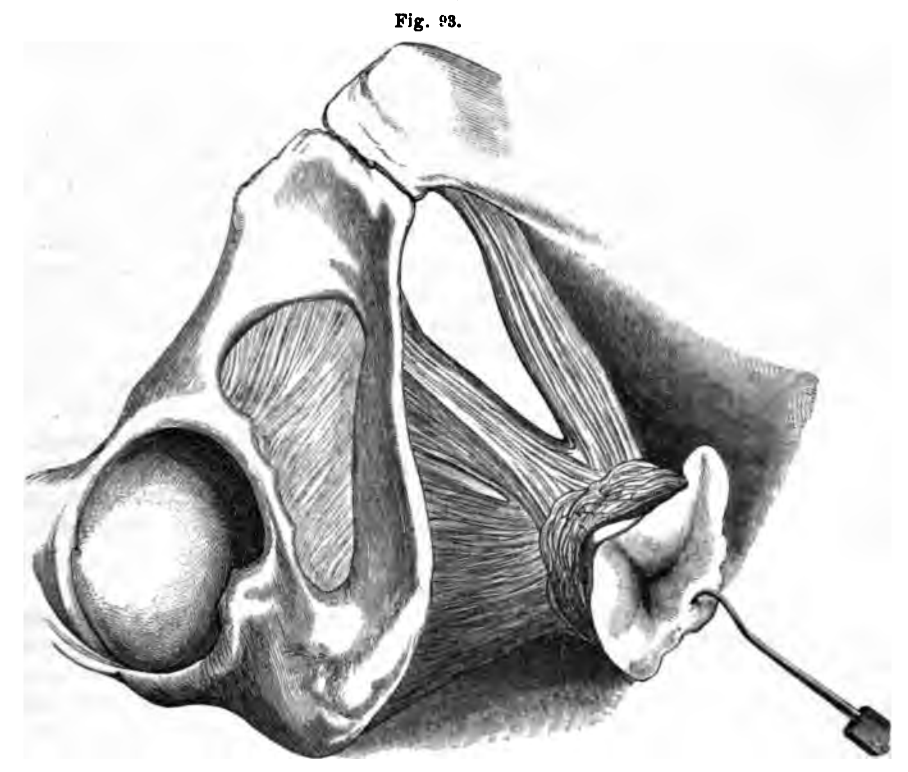
Was nun den *M. levator ani* anlangt, so kann die Zusammenziehung seiner vorderen Bündel, wie HILDEBRAND [6]) zuerst gezeigt hat, unzweifelhaft eine Verengerung der Scheide in ihrem oberen Abschnitte bewirken. Man beobachtet diese Contraction nicht selten gerade in den Fällen, bei welchen eine krampfhafte Action an dem Scheideneingange fehlt.

Die erste Beobachtung dieser Art, welche HILDEBRAND mittheilt, betraf einen Fall, bei welchem das *Membrum virile* nach der Cohabitation durch krampfhafte Umschnürung im oberen Theile der Vagina zurückgehalten wurde *(Penis captivus).*

Dass in der That vorübergehende seitliche Verengerung in dem oberen Theile der Scheide häufiger vorkommt, unterliegt keinem Zweifel. Ein Fall, den wir unlängst zu beobachten Gelegenheit hatten, betraf eine 46jährige Frau, die mehrmals geboren hatte und deren Scheideneingang durchaus unempfindlich und so ausgeweitet war, dass ohne das geringste Hinderniss oder Schmerzgefühl ein sehr dickes MAYER'sches Speculum eingeführt werden konnte. Um vorhandene Erosionen an der Portio der Behandlung mit Holzessig zugänglich zu machen, war diese Einführung längere Zeit hindurch anstandslos einen um den andern Tag vorgenommen worden, als sich eines Tages, etwa an der Grenze zwischen mittlerem und oberem Drittel der Vagina ein festes, durch starken Druck nicht zu überwindendes Hinderniss geltend machte. Die sofort vorgenommene Digitaluntersuchung ergab an der betreffenden Stelle eine starke seitliche Zusammenschnürung der Scheide. Zwischen den etwa kleinfingerdicken, harten, seitlichen, leistenartigen Vorsprüngen liess sich mit Mühe die Spitze des untersuchenden Fingers durchdrängen. Eine Annäherung der hinteren Wand an die vordere konnte in diesem Falle jedoch nicht constatirt werden.

Dass die eben geschilderte Verengerung nur durch den *Levator ani* hervorgebracht sein konnte, lässt ein Blick auf die nachstehende Zeichnung*) (Fig. 93) erkennen. Dieselbe stellt besonders deutlich die vorderen Bündel dar,

Fig. 93.



welche am horizontalen Aste des Schambeins 3·5 Cm. unter dem oberen Rande und 1·5 Cm. von der Symphyse entspringen und in schrägem, nach abwärts und rückwärts gerichtetem Verlauf vor dem Mastdarm sich vereinigen.

An den seitlichen und hinteren Umfang des Mastdarms treten diejenigen Bündel des Muskels, welche von der Beckenfascie und dem Sitzbeinstachel entspringen. — Eine Contraction der vorderen Bündel muss nothwendig eine seitliche

*) Die Zeichnung ist nach einem Präparat des Herrn Prof. Sommer in Greifswald angefertigt.

Verengerung des Scheidenrohres und ein Verkürzen desselben in sagittaler Richtung, d. h. eine Annäherung der hinteren Wand an die vordere im Gefolge haben.

Der Einwand BEIGEL'S[7]), dass nach der Darstellung LUSCHKA'S eine Vereinigung der Muskelbündel mit der Scheidenwand nicht stattfinde*) und daher dem Muskel die Fähigkeit abgehe, einen merklichen Einfluss auf die Scheide auszuüben, ist entschieden von der Hand zu weisen, da die bei der Contraction auftretende Verdickung der seitlich an der Vagina vorbeistreifenden Muskelbündel auch ohne directen Zusammenhang mit der Vaginalwandung eine Verengung des Rohres bewirken muss.

Was nun die ursächlichen Momente des Vaginismus anlangt, so lassen sich nach den heutigen Erfahrungen folgende Möglichkeiten unterscheiden:

1. Der Hymen ist intact und bietet nach keiner Richtung irgend etwas Abnormes. Hierher gehören die Mehrzahl der Beobachtungen, welche SIMS mittheilt. In diesen Fällen zeigte der Hymen und der Introitus durchaus normales Verhalten, nur ausnahmsweise war eine geringe Röthung vorhanden.

Dieser Autor nimmt daher eine individuelle Reizbarkeit, eine primäre Hyperästhesie an, die jedoch erst zum Ausdruck kommt, wenn der Hymen Insulten ausgesetzt wird.

Dieser Ansicht schliesst sich BEIGEL an und theilt zum Beweise einige Fälle[8]) mit, unter welchen der prägnanteste eine unverheiratete Dame von 32 Jahren betraf, welche stets gesund, vollkommen normal menstruirt und angeblich niemals hysterisch gewesen war. Diese Dame wurde in einer Nacht plötzlich von heftigem, linksseitigen Gesichtsschmerz befallen. Am anderen Tage verspürte sie einen ähnlichen Schmerz in der Vulva, der jedoch nur eintrat, wenn die Stelle durch die Kleider oder sonstwie berührt wurde. Bei der Untersuchung fand sich der Hymen unverletzt, die Clitoris, die Labien, die ganze Vulva weder entzündet noch sonst abnorm. Der Hymen war in so hohem Grade empfindlich, dass die Patientin bei blosser Berührung desselben laut aufschreien musste.

Da weder locale Anästhesie wegen der grossen Schmerzhaftigkeit vertragen wurde, noch die Anwendung verschiedener Nervina zum Ziele führte, wurden schliesslich subcutane Injectionen von Morphium angewendet, die nach mehrmaliger Wiederholung die Hyperästhesie des Hymens vollkommen beseitigten.

In einem zweiten Falle wurde Vaginismus bei einer Patientin, welche früher an Chorea gelitten hatte, sofort nach der Verheiratung beobachtet. Auch hier war die Beschaffenheit des Hymens und des Introitus durchaus normal.

Noch weiter geht in dieser Richtung ARNDT.[9]) Nach den Erfahrungen dieses Autors ist der Vaginismus nicht blos ein locales Leiden, sondern häufig das Symptom einer neuropathischen Diathese, welche unter begünstigenden Umständen zu allgemeiner Geistesstörung führen kann.

2. Der Hymen oder seine Umgebung ist entzündet oder excoriirt.

Diese Veränderungen des Hymens werden häufig bei jung verheirateten Frauen beobachtet, bei welchen es selbst nach wiederholten Cohabitationsversuchen nicht zur Zerreissung desselben kommt.

Dies Intactbleiben des Hymens kann entweder in einer individuellen Resistenz desselben bedingt sein oder die Hymenalöffnung ist so weit, dass eine *Immissio penis* ohne Zerreissung des Hymens ermöglicht wird. In diesem Falle tritt durch die häufige Dehnung eine allmälige Verdickung und Empfindlichkeit des Hymenrandes ein (SCHROEDER).

Häufiger ist jedoch die fehlerhafte Richtung anzuschuldigen, welche das *Membrum virile* bei den Cohabitationsversuchen jungverheirateter Ehemänner nimmt. Diese fehlerhafte Richtung wird namentlich in den Fällen eintreten, in welchen die Lage der Vulva eine abnorme ist. SCHROEDER[10]) macht darauf auf-

*) Nach Henle, Handbuch der Eingeweidelehre des Menschen. 2. Aufl., pag. 535, dient übrigens der *Levator ani* Längsmuskeln der Vagina zur Insertion.

merksam, dass thatsächlich Fälle vorkommen, in denen die Vulva zum Theil der Symphyse aufliegt, der freie Rand der Schamfuge befindet sich alsdann häufig unterhalb des *Orificium urethrae*. Es bleibt demnach nur eine sehr schmale Spalte zwischen Symphysenrand und hinterer Commissur als Eingangspforte übrig. Der Penis bohrt sich daher leicht in die *Fossa navicularis* ein oder nimmt seine Richtung gegen das *Orificium urethrae*, welches nicht selten unter den häufig sich wiederholenden Cohabitationsversuchen beträchtlich ausgedehnt wird. Die durch die vergeblichen Versuche auftretende Entzündung und überaus heftige Schmerzhaftigkeit haben schliesslich eine so hochgradige Aufregung im Gefolge, dass hierin allein schon ein begünstigendes, psychisches Moment erblickt werden muss.

In einzelnen Fällen kann sich Entzündung und starke Empfindlichkeit nach zerrissenem Hymen an den *Carunculae myrtiformes* entwickeln, auch hierdurch kann das ausgeprägte Bild von Vaginismus hervorgerufen werden.

Wenn nun auch, wie wir sahen, die primäre Hyperästhesie des Hymens und der umgebenden Theile als ätiologisches Moment nicht von der Hand gewiesen werden kann, so unterliegt es doch keinem Zweifel, dass die hierher gehörigen Fälle bei Weitem die Minderzahl bilden. SCANZONI [11]) gebührt das Verdienst, diese einseitige Auffassung zurückgewiesen zu haben, indem er die Ansicht vertrat, dass die Affection durch das Trauma bei unzweckmässigen und häufig wiederholten Cohabitationsversuchen hervorgerufen würde. Dieser Auffassung traten mit Ausnahme BEIGEL'S in der Hauptsache fast sämmtliche neuere Autoren bei.

Neben der Röthung, Entzündung und Schwellung der Vulva sind als ursächliche Momente des Reflexkrampfes zu verzeichnen: Schrunden, Fissuren (auch *Fissura ani)*, papilläre Wucherungen, Pruritusknötchen (SCHROEDER), Vaginitis, Carunkeln der Harnröhre, sowie Herpes und Eczem der Vulva.

Von VEIT [12]) werden auch Erkrankungen der höhergelegenen Beckenorgane hierhergerechnet, wie chronische Metritis, Lageveränderungen der Gebärmutter, Oophoritis u. a. m. Wahrscheinlich spielen diese Affectionen eine Rolle beim Krampf des *Levator ani*, ob sie das Bild des eigentlichen Vaginismus bedingen können, scheint jedoch fraglich.

MARTIN [13]) legt auf die durch vorausgegangene gonorrhoische Infection bewirkten Veränderungen des Hymens Gewicht. In einem exquisiten Fall von Vaginismus konnten wir diese Aetiologie bestätigen, da vor der Infection die Ausübung des Coitus ohne Schwierigkeit gelang, während nach Beseitigung der Gonorrhoe der Vaginismus fortbestand.

Werden die Cohabitationsversuche eingestellt, so kann die entzündliche Affection nahezu vollkommen zurückgehen, während der Vaginismus bestehen bleibt. Gerade diese Fälle waren es wohl vorzugsweise, welche zur Annahme einer primären, nervösen Disposition Veranlassung gaben.

Bevor es zum ausgebildeten Reflexkrampf kommt, kann man häufig ein Stadium beobachten, in welchem nur exquisite Schmerzhaftigkeit des Hymens und der Umgebung vorhanden ist. Wir möchten diesen Zustand als erstes Stadium des Vaginismus bezeichnen.

Bei jungverheirateten Frauen, die mit dem Entschluss, ärztliche Hilfe zu requiriren, nicht allzulange zögern, kann man nicht selten dieses Stadium beobachten. Die Inspection ergiebt das geschilderte Verhalten des Hymens. Berührung desselben ruft sofort das lebhafteste Schmerzgefühl hervor, doch kann man sich leicht überzeugen, dass krampfhafte Action der Musculatur fehlt.

Werden trotz dieses Zustandes die Cohabitationsversuche fortgesetzt, so gesellen sich bald die krampfhaften Contractionen des Scheidenschliessers und der übrigen Muskeln hinzu.

Die Symptome bestehen, abgesehen von den örtlichen Erscheinungen, wie unerträglicher Schmerz, krampfhaftes Zusammenziehen der Musculatur, Tenesmus der Blase und des Mastdarms, in Allgemeinerscheinungen, die sich fast regelmässig im Anschluss an ausgeprägten Vaginismus zu entwickeln pflegen. Dieselben charak-

terisiren sich in hochgradiger Nervosität, Schlaflosigkeit, allgemeinen Ernährungsstörungen, ausgebildeten hysterischen Erscheinungen und psychischer Depression.

Naturgemäss ist ferner Sterilität bei ausgesprochenem Vaginismus fast regelmässig vorhanden. Doch kommt es zuweilen auch ohne *Immissio penis* zur Schwangerschaft. Derartige Fälle finden sich wiederholt in der Literatur verzeichnet [14]) und wir selbst machten unlängst eine ähnliche Beobachtung, welche eine jungverheiratete, 18jährige Frau betraf, bei der in Folge unstillbaren Erbrechens und fast ununterbrochen andauernder hysterischer Krampfzustände eine Unterbrechung der Schwangerschaft im 5. Monate nothwendig wurde. Die Einführung des Bougies konnte nur in der Chloroformnarcose bewirkt werden, da der ausgeprägteste Vaginismus bestand. Wie uns der Ehemann versichert, hatte niemals eine *Immissio penis* stattgefunden, er konnte sich daher auch nur schwer von der bestehenden Schwangerschaft überzeugen lassen.

Dieser Fall ist ferner dadurch interessant, dass die betreffende Dame schon vor der Verheiratung an ausgesprochenen hysterischen Erscheinungen litt.

Die Therapie, die fast ausnahmslos eine sehr dankbare ist, muss vorzugsweise eine locale sein. Nur diejenigen Fälle, welche mit primärer, nervöser Disposition und psychischer Erregung complicirt sind, bedingen eine entsprechende Allgemeinbehandlung.

Nachdem die fruchtlosen Cohabitationsversuche untersagt sind, ist zunächst die örtliche Entzündung durch Sitzbäder, Umschläge mit Bleiwasser oder Bepinseln mit schwacher Carbol- oder Höllensteinlösung (1 : 50 bis 1 : 30) herabzusetzen. Sehr gute Dienste hat uns nach dieser Richtung auch das Jodoform geleistet. Am besten verordnet man dasselbe in Pulverform und trägt es mit einem weichen Pinsel auf die excoriirten Stellen des Hymens und der Umgebung auf. Nach einigen Tagen kann man versuchen, entfettete Watte, die mit Jodoformpulver bestreut ist, auf die Vorderfläche des Hymens und die *Fossa navicularis* zu appliciren, dieselbe wird durch die Labien leicht in der Lage fixirt.

Ist die Empfindlichkeit noch mehr zurückgegangen, so sind ganz kleine, ähnlich präparirte Tampons in die Hymenalöffnung einzuschieben. Das Medicament kommt alsdann auch mit der Hinterfläche des Hymens in Berührung, was von Wichtigkeit ist, da gerade an dieser Seite oft empfindliche Stellen vorhanden sind.

Ist der Hymen nicht durchrissen, so spaltet man denselben am besten mit dem Messer.

Wenn auch in leichten Fällen diese Behandlung schon zum Ziele führt, so empfiehlt es sich doch, die allmälige Dehnung des Scheideneinganges folgen zu lassen. Besonderer Instrumente bedarf es hierzu nicht, die gewöhnlichen Milchglasspecula reichen vollkommen aus. Man geht allmälig zu stärkerem Caliber über und lässt dieselben täglich einige Stunden liegen. Um das Herausgleiten zu verhüten, werden dieselben zweckmässig mittelst einer T-Binde befestigt.

Ist die Empfindlichkeit des Hymens oder einzelner *Carunculae myrtiformes* so hochgradig, dass auch nach der angegebenen Behandlung die Einführung der Specula zur allmäligen Dilatation unmöglich erscheint, so empfiehlt es sich, nach dem Vorgange von SIMS den ganzen Hymen auf blutigem Wege abzutragen. Nach der Excision ist eine sorgfältige Vereinigung durch die Naht durchaus nothwendig, da andernfalls eine breite Narbe zurückbleibt, die oft ungemein empfindlich ist.

In den Fällen von SIMS [15]), bei welchen die Vereinigung durch die Naht nicht vorgenommen wurde, war die Schmerzhaftigkeit häufig so bedeutend und die Narbe so hart und derb, dass eine zweite Operation, nämlich die tiefe, seitliche Durchtrennung der Narben, nothwendig wurde. SIMS bildete dieses Verfahren schliesslich zu einer förmlichen Methode aus. Die seitlichen Schnitte wurden in ihrem vorderen Ende vereinigt und hierauf der Schnitt über die hintere Commissur bis zum Integument des Dammes fortgesetzt.

Führt die Excision nicht zum Ziel, so kann die von SIMPSON [16]) empfohlene subcutane Durchschneidung der *Nervi pudendi* nothwendig werden.

Nach den Erfahrungen dieses Autors macht sich jedoch nach einer gewissen Zeit der Schmerz häufig in einer anderen Nervenbahn geltend, so dass von Neuem die Durchtrennung des ergriffenen Stammes erforderlich wird.

HEGAR[17]) zieht der allmäligen Dilatation die bereits früher geübte[18]) subcutane Zerreissung des Scheideneinganges vor. Nachdem Patientin in Rückenlage gebracht und tief chloroformirt ist, geht man nach HEGAR mit 2—3 Fingern jeder Hand, die Volarfläche nach aussen gerichtet, in den Scheideneingang ein und dilatirt denselben mit aller Kraft. In der Regel lässt sich ein krachendes Geräusch vernehmen, welches von zerrissenen Muskelfasern herrührt.

Unmittelbar nach der Operation klafft der Scheideneingang bedeutend, doch stellt sich bald das normale Verhältniss wieder her. Der Krampf ist jedoch nach den Erfahrungen HEGAR's dauernd beseitigt.

Besondere Berücksichtigung bei der Behandlung verdienen die etwa vorhandenen Complicationen. Dies gilt namentlich von der Gonorrhoe. Vor Beseitigung des Uebels ist eine Heilung des Vaginismus kaum zu ermöglichen. Auch beträchtliche Ausweitungen der Urethra sind auf operativem Wege zu beseitigen.

Um den Erfolg zu einem dauernden zu machen und Recidive zu verhüten, ist es jedenfalls zweckmässig, dem Ehemanne eine entsprechende Belehrung angedeihen zu lassen.

Schliesslich wollen wir nicht unerwähnt lassen, dass Vaginismus mehrmals unter der Geburt beobachtet wurde. In einem Falle von REVILLOT[19]) musste die Durchschneidung der contrahirten Muskelstränge vorgenommen werden, während BENICKE[20]) eine mit Vaginismus complicirte Geburt nur durch die Perforation zu beenden vermochte. In beiden Fällen war das Hinderniss vorzugsweise durch die krankhafte Contraction des *Levator ani* veranlasst.

Literatur: [1]) Obstetr. Transact. 1862, II, vorgetragen in der geburtsh. Gesellsch. zu London durch Smith. Dec. 1861. — [2]) Sims, Klinik der Gebärmutter-Chir. Deutsch herausgeg. von Beigel. Erlangen 1873, pag. 263. — [3]) Simpson, Med. Times. April 1859; Monatsschr. für Geburtsh. IV, pag. 69; Edinburgh med. Journ. VII, pag. 593. — [4]) Luschka, Die Anatomie des menschlichen Beckens. Tübingen 1864, pag. 387. — [5]) Derselbe, l. c., pag. 400. — [6]) Archiv für Gynäkol. III, pag. 221. — [7]) Beigel, Die Krankheiten des weibl. Geschlechts. 1875, II, pag. 698. — [8]) Derselbe, l. c., pag. 694. — [9]) Arndt, Berliner klin. Wochenschr. 1870, pag. 314. — [10]) Schröder, Handbuch der Krankheiten der weiblichen Geschlechtsorgane. 4. Aufl., pag. 493. — [11]) Ueber Vaginismus. Wiener med. Wochenschr. 1867, Nr. 15—18; Lehrb. der Krankh. der weibl. Sexualorgane. 1875, pag. 704 und 706. — [12]) Veit, Handb. der Krankh. der weibl. Geschlechtsorgane. 1867, pag. 567. — [13]) Martin, Ueber den sogenannten Vaginismus. Berliner klin. Wochenschr. 1871, Nr. 14. — [14]) Scanzoni, Allgem. Wiener med. Ztg. 1864, Nr. 4. G. Braun, Wiener med. Wochenschr. 1876, Nr. 13. — [15]) Sims, l. c., pag. 270. — [16]) Simpson, Medical Times. 2. April 1859. — [17]) Hegar, Die operative Gynäkol. 1874, pag. 421. — [18]) Charrier, *Du Vaginisme.* Gaz. des hôpit. 1868, Nr. 50, 66, 145. Sutugin, Petersb. med. Zeitschr. 1872, pag. 269. — [19]) Revillot, Gaz. des hôpit. Nr. 100, Août 1874. — [20]) Benicke, Zeitschr. für Geburtsh. und Gyn. II, pag. 262. Weber, Beiträge zum Vaginismus. Allgem. med. Centralztg. 1878, Nr. 1 und 2. De Raure, Annal. de Gyn. Juni 1877.

v. Preuschen.

Pruritus, s. Bd. XVI, pag. 84.

Coccygodynie, s. Bd. IV, pag. 353.

Vulvaria, s. Chenopodium, IV, pag. 132.

Vulvismus, nach MOLÈNES (France méd. 1881, 21—24) die krampfhafte und schmerzhafte Affection des Vulvarringes = Vaginismus (vergl. Vulva).

W.

Wachs werden verschiedene fettähnliche Substanzen genannt, welche bei gewöhnlicher Temperatur fest, beim Erwärmen aber weich und knetbar werden, in der Regel specifisch leichter als Wasser und noch unter der Siedhitze desselben schmelzbar sind. Nach der Herkunft unterscheidet man animalisches von Insecten, namentlich das von verschiedenen Bienenarten producirte Wachs, dann vegetabilisches, von gewissen Theilen baum- und strauchartiger Gewächse gewonnenes, endlich fossiles oder Erdwachs. Zu Heilzwecken wird das hauptsächlich von den jüngeren Arbeitern der Honigbiene *(Apis mellifica L., Hymenoptera)* erzeugte Wachs (Bienenwachs) gefordert. Es wird von den Krypten der Unterfläche der Vorderplatten ihrer Abdominalringe in Form sehr kleiner, sich gegenseitig ablösender Plättchen abgesondert und, vom Munde aufgenommen, zum Bau der Honigwaben verwendet. Nach Abnahme des in den Waben angesammelten Honigs, Schmelzen der Waben in kochendem Wasser und Pressen erhält man das gelbe Wachs, *Cera flava seu citrina*. Es hat einen angenehmen, honigähnlichen Geruch, eine gelbliche, in's Graue, Röthliche oder Braune ziehende, in afrikanischen Sorten oft eine dunkelgraue Farbe. Das specifische Gewicht schwankt zwischen 0·962—0·967, der Schmelzpunkt von 63·5—64° C. Wachs von jungen Bienenstöcken, Jungfernwachs *(Cera virginea)* genannt, hat eine schmutzig-weisse Farbe und geringeres Eigengewicht (bis 0·945). Stopf- oder Vorwachs, *Propolis*, heisst die von den harzigen Bedeckungen der Blattknospen stammende, weiche, schwärzliche Wachsmasse, welche von den Bienen zum Verkleben der Ritzen und Löcher und zum Glätten des inneren Baues verwendet wird. Man hat solches früher mit Fetten in Salbenform zum Verbande bei Hämorrhoiden und veralteten Geschwüren verwendet.

Propolis nennt Hitchcock eine aus harzreichen Knospen (Papeln, Birken etc.) bereitete braune, klebrige, balsamische Substanz, deren interne Anwendung er bei *Diarrhoea infantilis* und Darmcatarrhen Erwachsener empfiehlt.

Durch Bleichen am Sonnenlicht verliert das gelbe Wachs allmälig Farbe und Riechstoff; es wird durchscheinend und unter Zunahme seines specifischen Gewichtes (0·96—0·97) und Schmelzpunktes (64·5—65) etwas härter und spröder. Nach mehrmaliger Wiederholung des Bleichungsprocesses wird dem nahezu weiss gewordenen Wachs (*Cera alba*) durch Schmelzen und Giessen in hölzerne Formen die Gestalt dünner Scheiben oder Tafeln gegeben. Bei längerer Aufbewahrung färbt es sich gelblich. In Folge der Einwirkung des Lichtes und der Luft beim Bleichen des Wachses kommt es zur Bildung fetter Säuren, welche die mit dem weissen Wachse verbundenen Fettgemische zum Ranzigwerden disponiren. Das gelbe Wachs verhält sich völlig neutral und ist deshalb dem weissen für Salben- und Ceratmischungen vorzuziehen.

Bienenwachs wird von circa 33 Th. Chloroform, auch von Schwefelkohlenstoff, reichlicher von fetten und ätherischen Oelen, etwas schwieriger von Aether gelöst. Durch kochenden Alkohol lässt es sich in zwei Substanzen zerlegen, von denen die darin lösliche Cerin, die unlösliche Myricin genannt wird. Längeres Erwärmen mit schwacher Natronlauge entzieht dem gelben Wachse den Farbstoff, wie auch das daran haftende Aroma.

Das durch kochenden Alkohol extrahirte Cerin besteht fast ganz aus der von einer geringen Menge Melissinsäure begleiteten Cerotinsäure ($C_{27}H_{54}O_2$) des Wachses, welche sich beim Erkalten als weisser krystallinischer Brei ausscheidet und Myricin als gelben Kuchen zurücklässt. Durch Kochen desselben mit weingeistiger Kalilauge verseift, lässt sich das Myricin in Palmitinsäure (an das Alkali gebunden) und in Melissylalkohol (Myricilalkohol, $C_{31}H_{63}OH$) zerlegen. 5—6% des Wachses bleiben hierbei unverändert. Sie bestehen aus Hydrocarburen der Paraffinreihe von höherem Schmelzpunkte als das Wachs, wahrscheinlich identisch mit dem von Krafft dargestellten Normalheptocosan ($C_{27}H_{56}$) und Normalhentriacontan ($C_{31}H_{64}$). Ausser dem Myricilalkohol ist im Bienenwachse noch Cerylalkohol von der Formel $C_{27}H_{56}O$ und ein dritter Alkohol von der Formel $C_{25}H_{52}O$ enthalten (Schwab).

Das Wachs wird bei seinem verhältnissmässig hohen Preise und bedeutendem Verbrauche häufiger als irgend ein anderes Naturproduct verfälscht. Echtes Bienenwachs zeigt auf der Bruchfläche ein körniges Aussehen, erweicht in der Hand beim Kneten und bleibt dabei an den Fingern etwas haften. Mit Paraffin, Stearin oder Talg versetztes Wachs fühlt sich bei dieser Procedur seifig, schlüpfrig an, und die Schnittfläche erscheint glatt, selbst glänzend. Unverfälschtes Wachs muss innerhalb der oben bemerkten Temperaturgrade zu einer klaren Flüssigkeit schmelzen, ohne den Geruch zu verändern, ohne zu schäumen oder einen Bodensatz zu bilden. Auf glühende Kohlen geworfen, verbrennt Bienenwachs ohne Acroleïngeruch. Coniferenharze, wie auch Carnaubawachs erhöhen beträchtlich das specifische Gewicht der damit versetzten Wachsgemische, während Paraffine dasselbe meist erniedrigen. Zur bequemen Ermittlung des specifischen Gewichtes mischt man 8 Proben verdünnten Weingeistes von 0·960—1—2—3—4—5—6—0·967 und trägt in diese der Reihe nach möglichst luftfreie Kügelchen des zu prüfenden Wachses ein. Das specifische Gewicht derjenigen Flüssigkeit ist massgebend, in der die Wachskugel schwimmt (Hager, Dieterich). Fein geschabt und mit 3—5%iger Ammoniakflüssigkeit tüchtig durchgeschüttelt, darf reines Bienenwachs keine Veränderung derselben bewirken. Mit Coniferen- und vielen anderen Harzen, mit Stearinsäure. Talg oder japanischem Wachs verfälschtes Bienenwachs verursacht eine milchige Trübung der Ammoniakflüssigkeit, wenn solches nur mit wenigen Procenten, eine rahmartige Verdickung, wenn es mit einer grösseren Menge jener Substanzen versetzt ist (Bernatzik). In neuerer Zeit wird Carnaubawachs sehr viel dazu verwendet, um verschiedenen Fettkörpern, namentlich Ceresin und Paraffin, einen höheren Schmelzpunkt, grössere Härte und einen eigenthümlichen Glanz zu verleihen, am meisten aber zur Verfälschung des Wachses, um die durch Zusatz von Talg, Paraffin oder anderen Fettstoffen herabgesetzten specifischen Gewichte und Schmelzpunkte zu compensiren (Walenta).

Wachsartige Substanzen bilden einen häufigen Bestandtheil der Pflanzen. In geringer Menge finden sie sich als zarter Ueberzug auf Stämmen und Stengeln, Blättern und Früchten vieler Pflanzen. Einige tropische Arten sondern wachsähnliche Stoffe in der Menge ab, dass die Gewinnung derselben, im Grossen betrieben, einen lohnenden Erwerb bildet, wie z. B. des japanischen und des Palmenwachses. Der chemischen Constitution nach bestehen die verschiedenen Arten vegetabilischen Wachses theils aus den das Bienenwachs constituirenden oder ihnen nahestehenden chemischen Verbindungen, theils aus blossen Glyceriden, häufig in Begleitung geringer Mengen harziger Materien. Sie sind bald leichter, bald schwerer als Bienenwachs, insgesammt verhalten sie sich auffällig spröde und brüchig. Ausser diesen giebt es noch besondere, von anderen wachsproducirenden Insecten als den Bienen stammende Wachssorten, zu denen hauptsächlich das chinesische Baumwachs gehört.

Diese Wachssorte, *Cera Chinensis,* auch vegetabilisches Insectenwachs oder vegetabilisches Spermacet (Pe—lah) genannt, wird von einer auf *Ligustrum lucidum* lebenden Schildlausart *(Coccus cereus,* chin. *La-tschong)* erzeugt. Die im Juli sich verpuppenden Maden sind von einer Wachshülle umgeben und bei der grossen Zahl derselben alle Zweige des Baumes mit einer Wachsschichte bedeckt. Man löst dieselbe los und scheidet das Wachs durch Auskochen und Seihen rein ab. Es ist krystallinisch, nicht ganz weiss, mehr dem Walrath als dem Bienenwachs ähnlich, schmilzt bei 82°, löst sich aber nur wenig in Alkohol oder Aether und besteht grösstentheils aus cerotinsaurem Ceryläther. Eine andere wachsliefernde Schildlausart ist *Coccus Caricae L.* in Südeuropa auf dem gemeinen Feigenbaum. Das bei 77° schmelzende Andaqui-Wachs wird von honigbildenden Insecten

(Caveja-Art) in den Gebieten des Orinoco- und Amazonenflusses erzeugt und gleicht auch in seinem Aussehen dem Bienenwachs.

Zu den bekannteren Pflanzenwachsarten zählen:

1. Das japanische Wachs, *Cera Japonica*. Es wird aus den Früchten von *Rhus succedanea L.* und anderen Sumacharten (*Anacardiaceae*), deren Steinkern in einer mehlig-wachsartigen Masse eingebettet liegt, durch heisses Pressen, Umschmelzen und Bleichen der erhaltenen Wachsmasse an der Sonne ziemlich rein und fast weiss erhalten. Im Handel findet es sich in Massen oder Kuchen, welche ziemlich spröde und von schwach ranzigem Geruche, bei Zutritt von Luft sich mit einem weissen Reif bedecken. Schmelzpunkt (42 bis 55° C.) und specifisches Gewicht (0·97—1·01) werden sehr abweichend angegeben. In Aether, Chloroform und Schwefelkohlenstoff ist Japanisches Wachs vollkommen, in heissem Alkohol schwer löslich. Der Hauptmasse nach besteht es aus einem Palmitinsäureglycerid (Dipalmitin). Sein Handelswerth ist etwa halb so gross als der des Bienenwachses und bei seiner Aehnlichkeit damit ein häufiges Verfälschungsmittel desselben. Er disponirt noch mehr als weisses Bienenwachs die damit zusammengeschmolzenen Fette zum Ranzigwerden. Auf ähnliche Art wie jenes wird der sogenannte chinesische Pflanzentalg, eine harte, brüchige, aussen röthlich bestaubte, innen weisse, bei 37—45° C. schmelzende Fettmasse, aus den Früchten der *Stillingia sebifera Mich.* (*Euphorbiaceae*) gewonnen.

2. Palmenwachs, *Cera palmarum* (Ceroxyline), wird in Südamerika hauptsächlich von zwei Palmenarten, von der Wachspalme Neugranadas (*Ceroxylon andicola Hb. et Bonpl.*) und der Carnaubapalme Brasiliens (*Copernicia cerifera* Mart.) erhalten, deren Stamm und lange Fiederblätter von einer leicht sich abschuppenden Wachsmasse überzogen sind, welche gesammelt, durch Schmelzen und Seihen gereinigt, unter dem Namen „Carnaubawachs" in den Handel gebracht wird. Es ist von gelblicher, in's Graue oder Grünliche ziehender Farbe, hart und spröde, am Bruche wachsglänzend, ohne Geruch und Geschmack, von 0·99 specifischem Gewicht, bei 84° C. schmelzend, in Chloroform, Benzol und Terpentin vollkommen, in Aether und absolutem Alkohol nur theilweise löslich. Es besteht aus einer mit der Cerotinsäure isomeren Säure mit dem Schmelzpunkt 79°, dem Lacton einer anderen Säure ($C_{19}H_{38}\binom{CH_2}{CO}O$) mit dem Schmelzpunkt 103·5°, einer mit der Lignocerinsäure isomeren Säure mit dem Schmelzpunkt 72·5°, Myricilalkohol mit dem Schmelzpunkt 85·5°, einem zweisäurigen Alkohol [$C_{23}H_{46}(CH_2OH)_2$] mit dem Schmelzpunkt 103·5—108·5°, aus einem Alkohol ($C_{23}H_{56}CH_2OH$) mit dem Schmelzpunkt 76·5° und einem Kohlenwasserstoff mit dem Schmelzpunkt 59° C. (Stürcke). Aehnlich wie jenes wird das Pisangwachs von den langen Blättern des Wachspisangs, deren Unterfläche mit einem weisslichen mehlartigen Wachsüberzug bedeckt ist, gewonnen.

3. Bicuba- und Ocubawachs. Beide stammen von Myristica-Arten, ersteres von den Früchten der *Myristica bicuhyba* Schott., letzteres von *Myristica sebifera* Sw. Es sind gelbliche, aus Fett- und Harzsubstanzen zusammengesetzte Pflanzenwachse, ersteres bei 35°, letzteres bei 36·5° schmelzend.

4. Myricawachs, Myrtle- oder Myrthenwachs, *Cera Myricarum*, ist ein von den kaum erbsengrossen, mit einem Wachsüberzug versehenen Steinfrüchten mehrerer Myrica-Arten, namentlich *Myrica cerifera* L. (*Myricaceae*) in Südafrika und *Myrica macrocarpa* auf Jamaica gewonnenes Pflanzenwachs. Dasselbe ist spröde und brüchig, von graugrüner bis olivengrüner Farbe, riecht schwach balsamisch und ist von einem zarten, weisslichen Ueberzug bedeckt. Es besitzt ein verhältnissmässig hohes Eigengewicht (1·004—1·006), aber niedern Schmelzpunkt (47—49° C.), enthält viel Palmitinsäure und Myristinsäure, zum grossen Theile frei, zum kleineren als Glycerid (Moor). Gegenüber der Ammoniakprobe (s. oben) verhält es sich dem japanischen Wachs und anderen Glyceriden gleich (Bernatzik).

5. Feigenwachs oder Sumatrawachs (*Getah-Lahoe*) von *Ficus ceriflua* Jungh. (*Moreae*) auf Java und Sumatra, wird aus dem eingedampften rahmähnlichen Milchsafte des Baumes erhalten. Es hat eine aschgraue Farbe, 0·963 specifisches Gewicht, ist spröde, beim Erwärmen knetbar, auf frischer Schnittfläche wachsglänzend, bei 61° schmelzend, in Chloroform vollständig, in Aether und Benzol beim Erwärmen löslich. Der in Aether schwer lösliche Antheil verhält sich dem Cerylalkohol ähnlich (Kessel).

Ceresin und Belmontin. Unter diesen Namen werden Erdwachssorten in den Handel gebracht, von denen ersteres dem Bienenwachs täuschend ähnlich sich verhält und für die Bereitung von Salben- und Ceratmischungen empfohlen wurde. Es giebt eine gelbe und weisse Sorte davon. Beide bestehen aus Gemischen gereinigten Ozokerits mit japanischem Wachs, gelbes Ceresin auch noch mit Curcuma gefärbt. Dasselbe besitzt nicht die Klebefähigkeit des Bienenwachses, erweicht, zwischen den Fingern geknetet, leichter, ohne so plastisch als dieses zu sein. Der Schmelzpunkt liegt bei 60—60·5°, das Eigengewicht beträgt 0·919. Letzteres ist zwar höher, als das irgend einer bekannten Paraffinsorte, aber noch immer von dem des weissen Wachses weit entfernt und schwimmt daher in Weingeist von 0·955 (s. oben) noch auf. Dieses Kunstproduct verräth sich überdies durch die milchige Trübung bei Vornahme der Ammoniakprobe und beim Erhitzen mit wässeriger Boraxlösung. Vermöge seines Gehaltes an japanischem Wachs disponirt es die damit geschmolzenen Fette zum Ranzigwerden. Belmontin (aus Floridsdorf bei Wien) zeigt den Schmelzpunkt von 66°, aber nur ein specifisches Gewicht von 0·87—0·88.

Ozokerit, Bergwachs, Erdwachs, ist ein natürliches Paraffin, das sich an mehreren Punkten der Karpathen Galiziens und der Moldau in reichlicher Menge findet. Es besteht aus bräunlichen oder grauen wachsglänzenden Stücken, die spröde, an den Kanten durchscheinend sind. Man reinigt es jetzt so vollkommen, dass es völlig weiss und hart wie Wachs erscheint. Es wird von starken Säuren nicht angegriffen und lässt sich unzersetzt destilliren. Eine besondere Art von galizischem Erdwachs (aus Stoboda) ist goldgelb, von faserigem Gefüge und 90° Schmelzpunkt (Dollfus et Meunier). Ausser den genannten kommt noch kaukasisches Ozokerit (Leken nach seiner Herkunft genannt) in den Handel. Es stellt als Rohmaterial eine braunschwarze klebrige Masse dar, welche sich in kochendem Benzol bis auf einen geringen Rückstand löst. Es lässt sich rein erhalten und zeigt dann einen relativ hohen Schmelzpunkt.

Bienenwachs unterliegt, in emulsiver Form dem Magen einverleibt, gleich anderen Fetten einer theilweisen Verdauung, wie auch Verbrennung der in die Säftemasse tretenden Mengen. Man hat es, mit Milch abgekocht, wie auch in Emulsionsform, *Emulsio Cerae* (Bd. VI, pag. 225), intern und in Klystieren bei chronischen Catarrhen und Follicularverschwärungen der Darmschleimhaut zur Mässigung bestehender Durchfälle verabreicht; ausserdem wird es als Excipiens für Balsame, ätherische und fette Oele, sowie diesen physikalisch ähnliche Arzeneisubstanzen (Carbolsäure, Creosot etc.) benützt, wenn deren Einwirkung auf Schleimhäute durch Einhüllung gemildert werden soll oder um sie in Pillenform zu überführen. Am häufigsten wird aber das Wachs als Consistenzmittel für Verbandsalben, Cerate, Pflaster und Suppositorien verwendet (s. d. betreff. Art.), zur Erzeugung von Bougien und Wachspapier, wie auch zur temporären Ausfüllung von Lücken zwischen den Zähnen und von Höhlen derselben (Bd. IV, pag. 584).

Präparate:

Cereoli simplices, Cer. dilatatorii vel exploratorii, einfache Pflasterkerzchen. Diese jetzt kaum mehr gebräuchlichen Kerzchen bereitet man durch Eintauchen von Leinwandstreifen in eine Mischung aus 6 Theilen geschmolzenem Wachs mit 1 Theil Olivenöl und Rollen derselben nach dem Erkalten auf einer Marmor- oder Holzplatte zu einem festen und glatten Cylinder (Bougie). Durch passendes Zuschneiden der Leinwandstreifen wird ihnen eine bauchige Gestalt, eine conische oder abgerundete Spitze ertheilt. Man hat die Wachsmasse auch mit arzeneilichen Substanzen imprägnirt, *Cereoli medicati, Cer. compositi,* insbesondere mit metallischen, narcotischen und antiseptischen, wie Creosot und Carbolsäure *(Cereoli antiseptici),* letztere zum Einlegen in Abscesshöhlen und fistulöse Canäle mit fötidem Ausfluss.

Charta cerata, Wachs- oder Ceratpapier, werden mit Wachs getränkte Papierstücke genannt, deren man sich zum Einhüllen klebender, Fette hältender, stark riechender, sowie Feuchtigkeit anziehender Arzeneimittel bedient. Mit Paraffin getränktes Papier, *Charta paraffinata,* ist dem Wachspapier vorzuziehen, weil es völlig geruchlos ist, beim Liegen sich nicht verändert und chemischen Agentien besser widersteht. Wachs- wie Paraffinpapier wird wohl auch als Deckmittel für die Haut bei krankhaften Zuständen derselben, unter Umständen mit arzeneilichen Stoffen imprägnirt *(Charta cerata phenylata)* und zur Verhütung der Verdunstung auf die Haut gebrachter Arzeneiflüssigkeiten statt Wachstuch verwendet.

Oleum Cerae, s. Bd. XII, pag. 502.

Ueber officinelle und andere gebräuchlichere Cerate s. Bd. IV, pag. 97.

Literatur. Aeltere Literatur in F. L. Strumpf's System. Handb. der Arzeneimittellehre. Berlin 1848, I. — D. A. Rosenthal, *Synopsis plantarum diaphoricar.* Erlangen 1861. — Hitchock, Amer. Journ. of med. sc. 1867. — Dorvault, *L'Officine ou Report. génér. de Pharm. prat.* Paris 1870. — W. Bernatzik, Commentar zur österr. Militärpharm. v. J. 1859 und 1873. Wien. — Dingler's Polytechn. Journ. 1864 u. 1872. — A. Vogl, Lotos. März 1872, und im Commentar zur österr. Pharm. Wien 1880, I. — H. Hager, Handb. der pharm. Praxis. Berlin 1876; Ergänz.-Bd. bis 1882. — Th. Dyer, Pharm. Centr.-Organ. 1883, Nr. 73 (Myrica-Wachs). — E. Walenta, Zeitschr. für landw. Gewerbe. 1883; Beckurt's Jahresber. für Pharm. etc. 1883—1884. — F. Beilstein und E. Wigand, Archiv für Pharm. 1883, XXI (Ozokerit). — H. Stürcke, Pharm. Central-Organ. 1884, Nr. 71 (Carnauba-Wachs). — R. Benedict, Analyse der Fette und Wachsarten. Berlin 1886. — Fr. Schwab, Archiv für Pharm. 1886, XXIV. — E. Dieterich, Ibid. 1887, XXV; Pharm. Zeitschr. für Russland, 1887, Nr. 12 (Chin. Wachs). — Dollfus et Meunier, Archiv de Pharm. Febr. 1888 (Erdwachs).

Bernatzik.

Wachsentartung, s. Amyloidentartung, I, pag. 392.

Wadenkrampf, s. Crampus, IV, pag. 586.

Wärmeregulation, s. Hydrotherapie, X, pag. 10.

Wahnsinn *(Vesania, Insania, Vecordia, — Monomanie, Paranoia, Anoesia)* — bezeichnet nach Jahrhunderte altem Sprachgebrauch eine krankhafte Störung der Geistesthätigkeit im Allgemeinen. Das Wort wird sowohl im Volksmunde als bei Gelehrten promiscue mit „Tollheit", „Narrheit", „Wahnwitz", „Unsinn", später „Verrücktheit" gebraucht. — In den unendlich mannigfachen Formen des Irreseins bestimmte, sich häufig wiederholende Symptomencomplexe zusammenzufassen und zu benennen, war von jeher das Bestreben der Forscher. Philosophen, Anatomen und Kliniker betheiligten sich an den Bemühungen; naturgemäss waren die Gesichtspunkte, von denen aus sie zu classificiren suchten, sehr verschiedene: rein philosophische, psychologische, ätiologische, symptomatische und anatomische. Der letztere, nach Analogie der Eintheilung der „somatischen" Krankheiten am meisten berechtigte und correcteste Standpunkt lässt — bei der Difficilität der Gehirnanatomie — in den meisten Fällen im Stiche, und so kommt es, dass die psychologisch-symptomatische Classification der Seelenstörungen schon von HIPPOKRATES ab die grösste Rolle gespielt hat. Ihr entspringt die Bezeichnung „Wahnsinn" als einer speciellen Form von Psychose, nämlich derjenigen, welcher die Wahnvorstellungen ihr charakteristisches Gepräge geben. Das war die Auffassung, wie sie ungefähr vom Ende des vorigen Jahrhunderts an herrschte, die Ansichten der einzelnen Autoren differirten wieder weit von einander: LANGERMANN (1800) und IDELER (1838) verbinden noch mit dem Worte „Wahnsinn" den Begriff Seelenkrankheit überhaupt. IDELER theilt ein in idiopathischen Wahnsinn, der aus der Leidenschaft hervorgegangen, und sympathischen Wahnsinn, d. i. eine Störung, „die aus einem Missverhältniss zwischen geistigen und körperlichen Kräften herstammt, in welcher die letzteren das bestimmende Moment abgeben". Neben dieser ätiologischen Classificirung war seine klinische Eintheilung: Melancholie, Tobsucht und Monomanie. Die Auffassung der letzteren kommt der des späteren Wahnsinns nahe. — HEINROTH (1839) nannte die geistige Unfreiheit überhaupt „Vesania". Deren Unterabtheilungen waren bei ihm: Melancholie, Manie, Verrücktheit und „Wahnsinn" *(„ecstasis paranoica", „insomnium vigil")*, d. i. derjenige gebundene Zustand, „wo der Mensch wachend in einer Traumwelt lebt, welche bei ihm die Sinnenwelt vertritt. Die Phantasie verdrängt durch ihre Wahngebilde den Sinn". — REIL (1818) fasste unter dem Begriff „fixer Wahn" das zusammen, was wir heute mit Verrücktheit, Melancholie, Hypochondrie und Zwangsvorstellungen bezeichnen und stellte dem gegenüber die „Tobsucht", „Narrheit" und den „Blödsinn". — Der Wahnsinn im Sinne JACOBI'S (1844) umfasst ebenfalls viele Fälle von Melancholie, und zwar solche mit hervorstechenden Wahnideen. — Einige begriffen unter Wahnsinn Manie und Tobsucht, und stellten ihm gegenüber die Melancholie (BIRD 1834), andere nahmen Tobsucht und Wahnsinn als nahe verwandt an und fassten die erstere als eine Steigerung des letzteren auf (DOMRICH 1846). — Die Monomanielehre ESQUIROL'S (s. d. Art.), der sich einige Deutsche streng anschlossen (SCHNITZER 1846), half die verwirrende Lehre von der „fixen Idee" schaffen. LEUPOLDT (1837) unterschied den „vagen Wahn" und den „fixen Wahn" (Monomanie); FLEMMING (1846) den „partiellen Wahnsinn", d. i. „Delirien in einzelnen Richtungen der Verstandesthätigkeit" (fixe Ideen) und den „verbreiteten Wahnsinn", d. i. „Delirien in allen Richtungen der Verstandesthätigkeit".

Bei der chaotischen Verwirrung, die — nach Vorstehendem — unter den Autoren bezüglich der Nomenclatur herrschte, lässt sich nur das Gemeinsame finden, dass man bis auf GRIESINGER'S Zeit unter Wahnsinn psychische Erregungszustände verstand (gleichviel ob exaltirter oder depressiver Natur), die mit anhaltenden lebhaften Wahnideen auftreten. — Erst seit dem Erscheinen der bahnbrechenden „Pathologie und Therapie der psychischen

Krankheiten" von GRIESINGER (1845) nahm die Definition des Begriffes „Wahnsinn" schärfere Conturen an. Nach GRIESINGER gehört diese Form von Psychosen — neben Manie und Tobsucht — zu den psychischen Exaltationszuständen. Nach einem melancholischen oder maniakalischen Vorstadium entwickelt sich die Krankheit mit dauernd hochgradig gesteigertem Selbstgefühl, das häufig in masslose Selbstüberschätzung ausartet. — Die meistens gehobene Stimmung geht einher mit Grössenwahnideen, die, auf Hallucinationen oder Illusionen beruhend, oft der expansivsten Natur sind und keine Grenzen kennen (Millionäre, Könige, Kaiser, Weltenbesitzer, Götter, Obergötter). Trotz der vorhandenen Steigerung der Schnelligkeit des Vorstellens und des Gedankenablaufs, trotz des reichlich zu Gebote stehenden Redeflusses, fehlen den Kranken zuweilen die Worte, ihre Titel und Würden zu bezeichnen, das Wohlgefühl, die Wonne auszudrücken, die sie empfinden. Gesteigerte Muskelaction und schwere Ermüdbarkeit begleitet die allgemeine Exaltation. Die Wahnvorstellungen werden sehr bald in ein sorgfältiges System („fixe Idee") gebracht, das die Kranken zuweilen mit grosser dialectischer Schärfe zu vertheidigen wissen, es mischen sich Verfolgtseinsideen hinein, welche mit den Grössenideen — die ja von der Umgebung nicht anerkannt werden — in engem Connex stehen. Verhältnissmässige Intelligenz und ungeschmälerte Logik kann Jahre lang fortbestehen. — Nach GRIESINGER kann diese Störung in Genesung übergehen (plötzlich oder allmälig), oder sie wird unheilbar und endet in „Verrücktheit" (später in Verwirrtheit), in „Blödsinn" oder „Paralyse". — Die hervorstechenden Züge in dem ganzen Krankheitsbilde — wie es zwei Jahrzehnte von der deutschen Psychiatrie acceptirt war — sind: Secundäre Entstehung, Exaltation, anhaltende Selbstüberschätzung mit systematisirten Wahnideen (Unterschied von Manie!) und verhältnissmässig geringe Verminderung der Gesammtintelligenz. (Unterschied von partieller Verrücktheit und Verwirrtheit, die bereits Schwächezustände sind!)

Die Fälle, mit denen GRIESINGER die Beschreibung seines Wahnsinns illustrirt, fallen nach heutigen Begriffen theils unter hallucinatorische (primäre) Verrücktheit, theils unter *Dementia paralytica.* Die letztere Krankheitsform (zuerst von BAYLE als solche erkannt 1822, aber erst allmälig zur Geltung gelangend) beschreibt GRIESINGER in den späteren Auflagen seines Lehrbuches unter „Complicationen der Geistesstörung". Er unterschied also in den Anfangsstadien nicht Wahnsinn und Paralyse, nahm vielmehr an, der erstere könne in letztere übergehen. — Neben dieser, unserer heutigen Auffassung widersprechenden Annahme ist der Hauptirrthum GRIESINGER's und seiner Anhänger, dass sie den Wahnsinn für einen secundären Zustand, aus Melancholie oder Manie hervorgegangen, hielten. Mit grosser Absichtlichkeit wird dies z. B. in den Lehrbüchern von SPIELMANN (1855) und LEIDESDORF (1860) betont: Die primären Störungen müssten „die alte Persönlichkeit erst zersetzen", bevor es zur Bildung einer neuen komme. Wenn einmal die Anamnese ein widersprechendes Resultat ergab, dachte man sich, sie sei lückenhaft gewesen, und mit gutem Willen liess sich immer eine leichte initiale Depression oder Exaltation herausexaminiren. — Die gleichzeitigen Franzosen waren in dem Irrthum nicht befangen; die von ihnen (ESQUIROL u. A.) beschriebenen *Monomanie d'ambition, d'orgueil, de vanité,* die unter unsern Begriff des Wahnsinns fallen, konnten auch als Anfangsstadien bestehen.

GRIESINGER selbst drückt sich in seinem Lehrbuche etwas zweifelhaft aus und hat später (1866) seine früheren Ansichten ausdrücklich corrigirt, dahin, dass die für immer secundär gehaltenen Zustände auch als „primäre Verrücktheit" auftreten können. — DAMEROW hat (1853) in seinem Sefeloge, einer Wahnsinnsstudie, abgesehen von allem schwülstigen Beiwerk, eine vorzügliche Schilderung der jetzt sogenannten originären Verrücktheit hinterlassen, doch unterscheidet er in der Nomenclatur nicht scharf, spricht von „wahnsinniger Verrücktheit", von „durch partiell erscheinenden Wahnsinn sich entwickelnder

allgemeiner Verdrehtheit". — Ein Jahr vor GRIESINGER (1865) hatte SNELL seine Ansicht von der primären Entstehung des Wahnsinns („oder Monomanie") aufgestellt und durch eine Reihe von sorgfältig beobachteten Krankheitsfällen den evidenten Beweis geliefert. Eine Ergänzung und Ausbauung fanden seine Ausführungen durch W. SANDER (1868) und WESTPHAL (1878), durch die die Krankheitsformen der originären und primären Verrücktheit (s. diesen Artikel) consolidirt wurden, das sind diejenigen Krankheitsformen, unter welche die meisten der von den früheren Autoren als „Wahnsinn" beschriebenen Geistesstörungen fallen. — Ueber das primäre Entstehen dieser Art von Psychosen herrscht heut zu Tage wohl kaum ein Zweifel, nur über die Benennung „Wahnsinn" oder „Verrücktheit" sind die Ansichten noch getheilt. — Von SCHÄFER (1879) wird die Beibehaltung des alten Ausdruckes warm vertheidigt. SCHÜLE gebraucht „Wahnsinn" für die secundäre Form (Schwächezustand), während er daneben die „primäre Verrücktheit" anerkennt. Ebenso ARNDT. — Bei CASPER-LIMANN und von KRAFFT-EBING wird in der gerichtlichen Psychopathologie die beträchtliche Störung unter „Wahnsinn" abgehandelt, während der letztere Autor in seinem Lehrbuch der Psychiatrie den Ausdruck ganz vermeidet. EMMINGHAUS spricht sich blos referirend aus.

Mit Rücksicht auf die unendliche Confusion, die vor GRIESINGER in Bezug auf die Bezeichnung „Wahnsinn" herrschte, mit Rücksicht ferner darauf, dass das Symptomenbild, welches GRIESINGER unter Wahnsin summirte, de facto heute als berechtigte Krankheitsform nicht mehr besteht, dürfte es sich empfehlen, den alten Ausdruck — trotz seiner historischen Ehrwürdigkeit — ganz fallen zu lassen. Wenn hervorgehoben wird, dass es sich um eine Psychose handelt, in der die Wahnvorstellungen in den Vordergrund treten, so kann man dagegen geltend machen, dass der, eine andere Seite dieser Störung — die Verkehrung des Ich's zur Aussenwelt — treffend hervorhebende Ausdruck „Verrücktheit" mindestens ebenso bezeichnend ist; dass ferner im Verlaufe anderer Psychosen (z. B. *Dementia paralytica)* die Wahnvorstellungen ebenfalls eine hervorragende Rolle spielen können, wie denn auch selbst von GRIESINGER derartige Fälle unter Wahnsinn aufgeführt wurden, ebenso sind von anderen Autoren zweifellose Melancholische zu den Wahnsinnigen gerechnet.

In Bezug auf eine genauere klinische Erörterung des „Wahnsinns" betreffs Aetiologie, pathologische Anatomie, Prognose und Therapie muss naturgemäss auf den Artikel Verrücktheit verwiesen werden. Dahin fallen auch die in der Literatur vorkommenden Bezeichnungen: Verfolgungswahnsinn der Trinker (NASSE), Querulanterwahnsinn (v. KRAFFT-EBING), Religiöser Wahnsinn, Erotischer Wahnsinn etc. — Säuferwahnsinn s. *Delirium tremens.*

Literatur: Reil, Fieberlehre. Halle 1799. — Reil, Rhapsodien der psych. Curmethoden. Halle 1818. — Heinroth, Lehrbuch der Störungen des Seelenlebens. Leipzig 1818. — Ideler, Der Wahnsinn in seiner psycholog. und soc. Bedeutung. Bremen 1848. — Esquirol, Die Geisteskrankheiten, übers. von Bernhard. Berlin 1838. — Leupoldt, Grundriss der allg. Path. und Therapie etc. Halle 1823. — Weiss, Beiträge zur Beurtheilung etc. der psych. Krankh. — Flemming, Ueber die Classification der Seelenstörungen. Allg. Zeitschr. f. Psych. I, pag. 97. — Jacobi, Jacobi-Nasse'sche Zeitschr. — Damerow, Sefeloge, eine Wahnsinnsstudie. Halle 1853. — Griesinger, Ges. Abhandlungen. I, pag. 135. — Snell, Allgem. Zeitschr. f. Psych XIX, pag. 168. — W. Sander, Archiv f. Psych. I, pag. 387. — Westphal, Allg. Zeitschr. f. Psych. 34, pag. 252. — Schäfer, Allg. Zeitschr. f. Psych. 37, pag. 55. — Nasse, Allg. Zeitschr. f. Psych. 34, pag. 167. — Lehrbücher von: Spielmann, Leidesdorf, Griesinger, Schüle, v. Krafft-Ebing, Emminghaus, Arndt.

Wahnsinn (forensisch). „Rasende und Wahnsinnige" (im Gegensatz zu Blödsinnigen, s. diesen Artikel) heissen diejenigen, welche des Gebrauchs ihrer Vernunft gänzlich beraubt sind. (Allg. Landrecht. Theil I, Titel 1, §. 27.)

Die Definirung ist nur civilrechtlich von Bedeutung. Im Strafgesetzbuch für das Deutsche Reich ist in §. 51 nur allgemein von „krankhafter Störung der

Geistesthätigkeit“ die Rede. Ebenso wird im österr. Strafgesetzbuch der Ausdruck „wahnsinnig“ vermieden.

Während die österr. und französische Gesetzgebung Geistesstörung als Ehescheidungsgrund nicht anerkennen, heisst es im preussischen allg. Landrecht, Theil II, Titel 1, §. 698: „Raserei und Wahnsinn, in welche ein Ehegatte verfällt, können die Scheidung dann begründen, wenn sie über ein Jahr ohne wahrscheinliche Hoffnung zur Besserung fortdauern.“

Die Wahnsinnigkeitserklärung wird durch die oben angegebene Definirung des Begriffs seitens der vorsichtigen Gesetzgebung für den Sachverständigen ausserordentlich erschwert. Natürlich kann ein Geisteskranker längst unheilbar sein, ohne für wahnsinnig im Sinne des Landrechtes (des Gebrauchs seiner Vernunft gänzlich beraubt!) erklärt werden zu können (s. den Artikel Blödsinn).

Literatur: Casper-Liman, Handb. der ger. Medicin. — v. Krafft-Ebing, Lehrbuch der ger. Psycho-Pathologie. — Dr. Hauptmann, Ueber die Wahn- und Blödsinnigkeitserklärung nach dem preussischen Landrechte. Allg. Zeitschr. f. Psych. 25, pag. 275.

Walrath, s. Cetaceum, IV, pag. 117.

Wanderleber, *Hepar migrans*, nennt man eine Leber, welche von ihrem normalen Orte sich mehr oder weniger entfernt hat. Da das Organ durch seine Aufhängebänder am Zwerchfell so befestigt ist, dass es sich immerhin um ein Geringes bewegen kann, durch die Verbindung mit der *Vena cava* aber an einer Stelle der hinteren Bauchwand besonders fest angeheftet ist, so handelt es sich fast nie um ein Herabsinken der ganzen Leber nach dem Becken, sondern meist nur um eine Drehung derselben dergestalt, dass der rechte Lappen tiefer tritt. Dieser kann dann bis auf die *Crista ilei* herabreichen. LANDAU schlägt deshalb den Namen Drehleber vor.

CANTANI hat als der Erste (1865) die Aufmerksamkeit der modernen Medicin auf die Wanderleber gelenkt. Dass ein solcher Zustand vorkomme, war schon älteren Aerzten, namentlich PORTAL, bekannt, aber erst durch jene CANTANI'sche Mittheilung wurde das Studium des Leidens ordentlich angeregt. Eine Anzahl Fälle wurden in mässig rascher Folge beschrieben und mehrfache Versuche zur Erklärung des Zustandekommens der Wanderleber gemacht. Immerhin standen die Aerzte alle unter dem Eindruck, dass es sich um ein ausserordentlich seltenes Leiden handle, bis im Jahre 1885 — es waren bis dahin nur 28 einschlägige Fälle bekannt — eine ausgezeichnete Monographie von LEOPOLD LANDAU erschien, die, allerdings den Begriff etwas weiter fassend als es bis dahin geschehen war, den bekannten circa 28 Fällen nicht weniger als 14 neue hinzufügen konnte!

Nach LANDAU's Ansicht hat man bisher die Wanderleber so oft übersehen, weil ganz allgemein beim Palpiren der Baucheingeweide eine falsche Methode benutzt werde. Er verlangt, dass die „combinirte Untersuchungsmethode“ der Gynäkologen, bei der man sich das zu untersuchende Organ mit der einen Hand fixirt, zielbewusster auch bei allen anderen als gynäkologischen Untersuchungen angewendet werde. Wir schieben, meint er, bei Untersuchung der Baucheingeweide nicht so selten die herabgesunkene Leber höher, ohne es zu merken. Man müsse zuerst am stehenden Patienten untersuchen und vor dem Niederlegen die Hand unter den Thoraxeingang bringen, um ein Zurückweichen der Organe dorthin zu erschweren. In einer späteren Mittheilung theilt dieser Autor mit, dass er circa 50 Fälle von Leberdrehung gesehen habe. Weitere Untersuchungen müssen erst noch lehren, wie weit LANDAU's Ansichten von der Häufigkeit des bisher für so selten gehaltenen Leidens richtig sind. Jedenfalls verdanken wir der LANDAU-schen Monographie eine bessere Kenntniss der Wanderleber und der ihr zu Grunde liegenden Ursachen als sie vorher vorhanden war.

Viel häufiger als die eigentliche Wanderleber der Autoren kommt eine scheinbare Senkung der Leber vor, die darin besteht, dass bei abgemagerten Menschen das ganze Organ sich um seine horizontale Axe etwas dreht. Dann

fühlt man den unteren Leberrand sehr viel tiefer als gewöhnlich und es nimmt die Leber, ohne eigentlich herabgesunken zu sein, den ganzen oberen Theil des Bauches ein. Sie hängt dann fast senkrecht vom Diaphragma herab und bietet statt ihrer schmalen Vorderseite die breite obere Seite der Untersuchung. Gerade dieser Zustand der Leberrotation ist fast immer, wahrscheinlich weil die gleichen Ursachen — Entkräftung — wirken, mit Wanderniere associirt. In einem solchen Falle von „*Anteversio hepatis*“ sah ich mit dem unteren Leberrand die untere Magengrenze sich nach dem Becken hin verschieben, ohne dass Symptome von eigentlicher Gastrectasie bestanden. Diese Fälle geben auch therapeutisch — Ruhelage, forcirte, zweckmässige, fettbildende Ernährung — eine viel bessere Aussicht als die wirkliche Wanderleber.

Die Leber ist in der Bauchhöhle fixirt durch die peritonealen Bänder, welche sich von ihr zum Zwerchfell schlagen und besonders fest und fast unverrückbar angeheftet an die Stelle, wo die *Venae hepaticae* in die *Vena cava inferior* treten. Sie ruht auf den Baucheingeweiden und besonders auf dem Dickdarm wie auf einem Polster. Nach den Versuchen von LANDAU genügen die erwähnten directen Befestigungsmittel aber durchaus nicht, das schwere Organ an Ort und Stelle zu halten. Es fällt vielmehr die Leber bei der Leiche, besonders wenn die Bauchdecken eröffnet werden, sehr viel tiefer herab, als sie sich je beim lebenden gesunden Menschen beim Aufrichten verschiebt. LANDAU schliesst deshalb, dass es ganz wesentlich der Druck, welchen die Bauchwände auf die Eingeweide ausüben, ist, der die Leber in ihrer Lage erhält. Ausser der activen Muskelspannung kämen noch besonders diejenigen Momente in Betracht, welche die Wölbung der Zwerchfellkuppe bedingen, die Elasticität der Lunge vor Allem, aber auch die Befestigung des Diaphragma an dem Herzbeutel und an den beiden Mediastinen. Wäre die LANDAU'sche Auffassung ausreichend zur Erklärung, so könnte man nicht verstehen, warum nicht in jedem Falle von Erschlaffung der Bauchdecken ein tiefes Herabsinken der Leber, entsprechend ihrem grossen Gewicht gegenüber der verminderten Kraft der Bauchdecken, eintritt. Es kommt aber noch ein Moment, das LANDAU nicht anerkennen will, hier in Betracht, die durch den Luftdruck bedingte Adhäsion der glatten Leberoberfläche an der glatten Zwerchfellunterfläche. Zwischen beiden existirt eigentlich gar kein Raum und es kann die Leber sich nur dann vom Diaphragma entfernen, wenn entweder pathologische Producte sich zwischen beide eindrängen oder wenn ein Trauma stärker ist als diese Adhäsion. Das Herabsinken der Leber in der aufgerichteten Leiche ist nur möglich, weil das erschlaffte Diaphragma mit herabsinken, resp. mit herabgezogen werden kann.

Immerhin muss der Druck, welchen die Bauchdecken ausüben, von nicht geringer Bedeutung sein. Denn LANDAU konnte zeigen, dass gerade der Hängebauch sich relativ häufig mit Lageveränderungen der Leber associirt.

Auch andere Autoren haben dem Hängebauch eine besondere Wichtigkeit für das Zustandekommen der Wanderleber beigemessen. Es gehen jedoch die Ansichten der Forscher über das, was eigentlich zur Wanderleber führe, noch recht auseinander. WINKLER hat 1872 zuerst darauf aufmerksam gemacht, dass das Leiden zu Stande komme, wenn der intraabdominale Druck sinke, welcher die Leber an ihrer Stelle halte. Dann würden passiv die Aufhängebänder gedehnt. Diese Auffassung stand damals im Gegensatz zu einer älteren, von MEISSNER geäusserten. Nach MEISSNER handelt es sich in den Fällen von Wanderleber um eine angeborene Verlängerung des Aufhängebandes, um eine Art Mesohepar. Eine solchergestalt mangelhaft befestigte Leber könnte dann leichter ihren Platz verlassen, wenn irgend ein Trauma auf sie einwirke. Die meisten späteren Autoren sind der Ansicht MEISSNER'S beigetreten. Doch legt man allseitig auf andere veranlassende Momente noch ein besonderes Gewicht und es werden als solche Traumen, besondere Inanspruchnahme der Bauchpresse, schnelle Abmagerung, Erschlaffung der Bauchdecken genannt. Es wird nun schwierig sein zu beweisen,

dass ausser den zuletzt genannten Momenten noch jene angeborene Verlängerung des Aufhängebandes vorhanden sein muss, wenn Wanderleber entstehen soll, denn einerlei, wie eine Verlagerung der Leber zu Stande kommt, man wird immer eine durch Dehnung bedingte Verlängerung des Aufhängeapparates finden müssen. KISPERT hat darauf hingewiesen, dass eine Erkrankung der peritonealen Bänder, welche die Leber umgeben, zu einer Erschlaffung derselben führen könne, doch zeigt die Erfahrung, dass eine solche in der Regel zu Verkürzungen führt. Nach SCHOTT soll auch der Schwund des die Leber umgebenden Fettes — es ist ausserordentlich wenig davon da — zur Wanderleber disponiren.

Fast alle Fälle betreffen Frauen, welche geboren, meistens sogar recht viele Wochenbetten durchgemacht haben. Wiederholt wird von den Autoren die ausserordentliche Schlaffheit der Bauchwandungen hervorgehoben. Doch scheinen schlaffe Bauchwandungen, Hängebauch, allgemeine Anämie, die in vielen der beobachteten Fälle erwähnt sind, vielleicht nur eine Prädisposition zu bilden. Directe Ursachen sind schwer aufzufinden. Gelegentlich wird Heben einer schweren Last als Ursache angegeben.

ROSENKRANZ sah eine Frau, die keinen Hängebauch hatte, ganz plötzlich unter heftigem Erbrechen und Schmerzen erkranken. Dazu gesellte sich bald ein Ascites und ein ausgebreitetes Oedem. Alle Symptome schwanden später. Da trat ein zweiter Anfall der Schmerzen und des Erbrechens auf, wo noch vor dem Einsetzen des Ascites untersucht werden konnte. Der Beobachter fand die ganze Leber tief herabgerückt in der Bauchhöhle liegen. An ihrer normalen Stelle war keine Spur von Dämpfung mehr. Man konnte das Organ vollkommen abtasten und alle von der Leber bekannten Formen, alle Einschnitte, die Gallenblase etc. leicht erkennen. Die Leber war so leicht beweglich, dass man sie herumschieben und sogar etwas um ihre horizontale Axe rotiren konnte. Der Autor meint, dass das Erbrechen selbst die Ursache und nicht etwa, wie es doch leicht möglich, erst die Folge der acut eingetretenen Wanderleber gewesen sei, weil er gar keine andere veranlassende Ursache finden konnte.

Wenn man Patienten mit Wanderleber untersucht, so findet man in der rechten Seite der Bauchhöhle zunächst den grossen glatten verschiebbaren Tumor von mässig derber Consistenz, dessen genauere Palpation eine Anzahl Anhaltspunkte dafür ergiebt, dass es sich um die Leber handle. Umfang, Form, Einschnitt, Wölbung der einen Fläche, Rand und Anderes sprechen dafür. Die Consistenz der einzelnen Theile des Tumors kann verschieden sein, da man auch theilweise pathologisch veränderte Lebern schon ihren normalen Sitz verlassen sah. Eine normale gesunde Leber ist ausserordentlich weich, viel weicher als sich derjenige vorstellt, welcher das Organ nur von der Leiche kennt. Gelegentlich von Laparotomien oder von den jetzt ja zuweilen geübten Operationen an der Leber hat man das erkannt, aber auch die descriptive Anatomie hat dafür einen schönen Beweis erbracht. HIS hat, indem er nach Wegnahme der Leber an der erhärteten Leiche deren Raum mit Gyps ausgoss, zeigen können, dass das erhaltene richtige Lebermodell Eindrücke aller die Leber umgebenden Organe, aller Gefässe und Falten aufweist. Er hat uns zuerst gelehrt, welche Gestalt eigentlich die lebende Leber hat und inwiefern dieselbe von der Form der Leichenleber oder besser der herausgenommenen, auf eine Unterlage gelegten Leber hat. Gelegentlich kann man an den Amyloidlebern auch nach der Section jene normale Leberform, allerdings in vergrösserten Verhältnissen, wiederfinden.

Nie ist zu vergessen, dass auch ein ganz gesundes Organ sich durch Anomalien der Form (Lappenbildung z. B.) auszeichnen kann. Vielleicht die häufigste Anomalie, die an gesunden Lebern vorkommt, ist eine Verlängerung des rechten Lappens nach unten, resp. vorn, wodurch das Organ für die Palpation etwas ungemein Auffallendes bekommt. Es ist wahrscheinlich, dass es sich in einigen als Wanderleber beschriebenen Fällen nur um jene Anomalie gehandelt hat. In einzelnen Fällen ist es gelungen, die Aufhängebänder direct an der herabgetretenen Leber zu fühlen.

In einem Falle, den ich durch die Güte des Collegen BOCKENHEIMER zu sehen Gelegenheit hatte, war an der herabgesunkenen und im rechten Theile der Bauchhöhle liegenden Leber ausser der Senkung noch eine Drehung derart erfolgt, dass man ohne besondere Schwierigkeit um den vorderen Rand des Organes herumgreifen und einen Theil der etwas nach vorn rotirenden Unterfläche abtasten konnte. Ausser den bekannten Oberflächenverhältnissen konnte man dort noch ganz deutlich das *Ligamentum teres* in seinem Verlaufe von der Leber bis zum Nabel fühlen.

Die Wanderleber wird nicht wie die Wanderniere z. B. in jedem Theile der Bauchhöhle angetroffen, vielmehr hat man den durch sie verursachten Tumor immer nur in der rechten Seite getroffen. Es handelt sich überhaupt nicht um ein eigentliches Wandern, sondern viemehr um ein Herabsinken des Organs. Dabei sinkt aus den in den Eingangsworten erwähnten Gründen der rechte Lappen tiefer als der linke, so dass die Leber gewissermassen schräg aufgehängt erscheint.

Meist gelingt für den Augenblick die Reposition leicht, beim Aufstehen aber sinkt die Geschwulst wieder aus der Zwerchfellkuppe nach dem Becken zu. Auch auffallend leichte Beweglichkeit des Tumors nach der Seite wird erwähnt.

Ein wichtiges und zur Sicherstellung der Diagnose absolut erforderliches Symptom ist der meist tympanitischen Schall gebende Raum, welcher zwischen dem vollen Lungenschall und dem leeren Percussionsschall des Tumors liegt. (Hier ist ein Irrthum dadurch möglich, dass in seltenen Fällen, namentlich bei sehr verkleinerten Lebern, zuweilen eine Dickdarmschlinge vor dem oberen Theil des dann etwas senkrecht gestellten Organs liegt und zwischen Lungenschall und dumpfen Schall der unteren Leberhälfte tympanitischen Schall hervorruft. Der percutorische Befund allein hat also keine beweisende Kraft.)

Wenn die Reposition gelingt, treten wieder die normalen percutorischen Schallerscheinungen ein. In einem Falle jedoch scheint man beim Versuch der Reposition eine Darmschlinge mit nach oben geschoben zu haben und dadurch behielt man zwischen dem vollen und leeren Schall immer noch einen schmalen Strich tympanitischen Schalles. Es ist nicht erwiesen, dass die bewegliche Leber mit der Zeit einen immer tieferen Platz einnimmt, vielmehr scheint sie im Allgemeinen die einmal eingenommene Lage beizubehalten.

Die Kranken mit beweglicher Leber werden durch mannigfache Beschwerden veranlasst, den Arzt aufzusuchen. Völlig beschwerdefrei ist fast noch kein bekannt gewordener Fall verlaufen, aber die Störung des Wohlbefindens ist zuweilen recht unbedeutend und bringt die Kranken manchmal erst Jahre nach der Entstehung der Dislocation zur Behandlung. Die oben erwähnte Patientin BOCKENHEIMER's zum Beispiel war durch ziehende Gefühle im Bauche und durch allerhand Verdauungsstörungen zu dem Arzte geführt worden. Die Symptome bestanden schon seit etwa drei Jahren. Es wurde ihr, nachdem man die Wanderleber als grossen und ganz schmerzfreien Tumor von der charakteristischen Gestalt und Lage erkannt hatte, nachdem man sich auch überzeugt hatte, dass es leicht war, das Organ hinauf an seine Stelle zu schieben, wobei der tympanitische Schall unter der Lungengrenze sich allemal in leeren verwandelte, eine einfache Leibbinde verordnet. Dieselbe ist, wie ich sehe, durchaus nicht genügend, um das Organ oben zu erhalten. Dennoch trägt die Frau seit nun 11 Jahren ihre Wanderleber, arbeitet schwer und ist noch heute seit Anlegen der Binde völlig frei von Beschwerden. Der Tumor hat in der ganzen langen Zeit seine Grösse und Form durchaus nicht geändert. Nur gelingt es jetzt nicht mehr, ihn bis unter den Rippenbogen hinaufzuschieben. Dort beginnt dicht unter der Lungengrenze tympanitischer Schall.

Die beobachteten subjectiven Symptome sind zweierlei Natur. Einmal wird häufig genug über Schmerzen im Epi- und Hypogastrium, im Rücken, in der rechten Seite geklagt, Schmerzen, die zuweilen weiterhin in entferntere Körperpartien ausstrahlen, die bei Bewegungen des Rumpfes oder bei passiven Bewegungen

des Tumors sich steigern und recht intensiv werden können. In anderen Fällen aber ist von eigentlichen Schmerzen kaum die Rede, treten vielmehr Symptome von Seiten des Magendarmtractus bei weitem in den Vordergrund.

So litt z. B. die Kranke SCHOTT's Anfangs an seltenem, später an einem häufigeren Erbrechen. Sie erbrach nüchtern und nach der Nahrungsaufnahme. Später traten hinzu noch Störungen in der Darmfunction; Durchfall, Verstopfung wechselten ab. Dazu kam allmälig grosse Hinfälligkeit, häufiger Schwindel, abnorme Sensationen („Schwäche") im Unterleib und Ohnmachtsanwandlungen, letztere insbesondere auch nach den mühsamen Anstrengungen der Bauchpresse beim Erbrechen und bei der Entleerung harter Kothmassen. Die Patientin magerte dabei auf das Auffallendste ab. Dem untersuchenden Arzte bot sie bei der ersten Consultation die Erscheinungen eines Magenleidens, eines „chronischen Magencatarrhs" (?) und erst viel später wurde die bewegliche Leber entdeckt. Eine geeignete Bandage, welche den Tumor fixirte, brachte die verschiedenen genannten Beschwerden zur Ruhe. Patientin nahm rasch an Kraft und Gewicht wieder zu. Aber auch nach 10 Monate langem Gebrauch konnte der Apparat nicht auf eine Stunde weggenommen werden, ohne dass Erscheinungen von Schwindel- und Uebelkeit auftraten. Unzweifelhaft muss man diese letzteren beiden Symptome auf eine Reizung des Peritoneum durch das zerrende Tumorgewicht beziehen. Auch von anderen Kranken wird Aehnliches berichtet; ja in einem Falle (WINKLER) waren zeitweise Erscheinungen da, die denen bei echter Peritonitis recht ähnlich waren. Der Fall ist hinsichtlich der subjectiven Beschwerden überhaupt recht lehrreich und gut geschildert. Patientin J. bekam etwa 4 Wochen nach der Niederkunft beim Heben einer schweren Last stechende Schmerzen im rechten Hypochondrium. Dabei öfter Aufstossen, Uebelkeiten, kalten Schweiss, verfallenes Gesicht. Besonders heftig war der Schmerz beim Stehen oder bei linker Seitenlage. Dieser Zustand dauerte 3 Tage an; aber auch nachher blieb Patientin nicht schmerzfrei, obwohl dies je nach Tagen wechselte. Besonders traten diese Schmerzen im rechten Hypochondrium auf bei schwerem Heben, sowie bei jeder Erschütterung, wie Treppenlaufen, Springen etc. Stützen des Leibes, Vornüberbiegen brachte jedesmal Erleichterung. Später, nachdem eine Leibbinde, welche wesentliche Besserung gebracht hatte, fortgelassen worden war, entwickelten sich wieder die alten Beschwerden, aber es trat auch ein 4 Wochen lang dauernder Icterus auf. Den Icterus erklärte WINKLER als Stauungsicterus, hervorgebracht durch Verrückung und Torsion des Gallenganges, da in seinem Falle die Leber nicht nur herabgesunken, sondern auch um ihre Queraxe nach vorn rotirt war. Die Schmerzanfälle ähnelten manchmal sehr der Gallensteincolik und nur die so imponirende Dislocation der Leber, sowie das plötzliche Aufhören aller Erscheinungen nach erfolgter Reposition des Organs bedingten es, dass keine Verwechslung aufkommen konnte.

Es scheint, dass die Diagnose, wenn sie auch von den Autoren, welche Wanderleber gesehen haben, als nicht schwer geschildert wird, doch eine ausserordentlich unsichere ist. Denn viermal hat man bis jetzt Gelegenheit gehabt, Menschen zu seciren, bei denen der im Leben erhobene Befund eine Wanderleber zu vermuthen gestattete und in drei von diesen Fällen hat es sich um Carcinome des Netzes, resp. der Niere gehandelt. In dem vierten Falle (KANOLD) aber zeigte sich das Organ, welches in der That herabgesunken war, durch Krebs stark degenerirt.

Ein Theil der bei Wanderleber vorkommenden krankhaften Erscheinungen ist wohl durch den gleichzeitig bestehenden Hängebauch veranlasst. Dieser hat ja so häufig eine ganze Reihe abnormer Sensationen, Stauungserscheinungen, Störungen von Seiten der Därme (und des Magens?) im Gefolge.

In der Schwangerschaft rückt (LANDAU) die herabgesunkene Leber wieder höher und es schwinden manche durch sie bedingte Störungen. Auf die Fortdauer der Gravidität und auf die Geburt hat das Leiden keinen Einfluss.

Die Diagnose der beweglichen Leber stützt sich auf die bei der objectiven Untersuchung klar werdenden Momente, wie sie oben geschildert wurden; auf den Tumor von Leberform, welcher in der rechten Seite des Bauches mehr oder weniger hoch liegend gefunden wird, auf die tympanitische Schallzone zwischen ihm und dem vollen Lungenschalle und auf die Reponirbarkeit der Geschwulst.

Der tympanitische Schall könnte einmal fehlen, wenn Kothmassen den Darmschall zum leeren machen, dann empfehlen sich hohe Eingiessungen und eine Untersuchung nach erfolgter *Evacuatio alvi*; die Reponirbarkeit ist zuweilen vielleicht durch peritonitische Fixationen unmöglich gemacht, aber trotzdem darf man, wie THIERFELDER mit Recht hervorhebt, wo sie fehlt, keine Diagnose auf Wanderleber stellen. Von P. MÜLLER wurde ein Fall mitgetheilt, der wohl zu zeigen geeignet ist, welchen Irrthümern man unter Umständen anheimfallen kann. Bei einer Kranken fehlte nicht nur die Leberdämpfung und Leberresistenz vollkommen, sondern es waren auch im Abdomen zwei Tumoren nachweisbar, von denen der eine als Ovariencyste, der andere als die dislocirte Leber gedeutet werden konnte, resp. musste. An dem letzteren, der sehr gross und von glatter Oberfläche war, fühlte man einen unteren scharfen Rand, der mehr nach links hin einen deutlichen Einschnitt zeigte. Ueber dem Tumor war leerer Schall, der nach oben durch eine Zone tympanitischen Schalles von dem Lungenschall getrennt war. Die Kranke starb später an der zunehmenden Ovariencyste, während der als Leber angesprochene Tumor bis zum Tode unverändert blieb. Bei der Section fand sich, dass der letztere durch das Netz gebildet wurde, welches durch chronische Entzündung eine bedeutende Dicke erreicht hatte. Der vordere Theil des rechten Hypochondriums bildete einen weiten Hohlraum, der mit Dünndarmschlingen und dem Magen angefüllt war. Die Leber selbst war in Folge einer von dem Ovarientumor bedingten chronischen Peritonitis stark geschrumpft, fast zur Hälfte verkleinert und lag hinten an der Wirbelsäule mit den Zwerchfellwurzeln fest verwachsen. Ihr Parenchym war etwas anämisch, aber sonst normal. (Section von Dr. ZIEGLER.) (Kritik dieses MÜLLER'schen Falles vergleiche bei LEOPOLD, l. c.)

Die Therapie der Wanderleber kann nur eine rein mechanische sein. Die Erfahrung hat gezeigt, dass in einer Anzahl von Fällen den Kranken sehr genützt wurde, wenn es gelang, durch eine Leibbinde den Hängebauch richtig zu stützen und dadurch die Leber an der normalen Stelle zurückzuhalten oder wenigstens in ihrer Nähe zu fixiren. Solche Binden müssen sehr sorgfältig mit Adaptation für den betreffenden Fall construirt sein und werden zweckmässig mit kurzen Hosen, die ihr Höhergleiten verhindern, combinirt. Auch die von LANDAU zum Fixiren von Wandernieren empfohlenen Corsets eignen sich in einem oder dem anderen Falle gut zur Behandlung der Wanderleber. Es sind lange, bis zur Symphyse reichende Corsets, die gleichsam eine künstliche Bauchwand mit Stütze am Thorax darstellen. Man muss sie unten stark einbiegen und oben viel freien Raum lassen. Es wird von Kranken berichtet, die durch mechanische Retention der Leber mehrere Jahre lang völlig von Beschwerden frei blieben. Nach Application der Bandage muss längere Zeit sehr sorgfältig auf die Regelmässigkeit der Magenfunctionen geachtet werden. Man kennt eine Anzahl Fälle, wo durch Verlagerung einer beweglichen Niere Stenosen des Pylorus oder des Duodenums und Gastrectasien entstanden. Dieselbe Gefahr liegt sicher nach der Reposition einer Leber vor, die nicht völlig an den für sie bestimmten Raum zurückgebracht werden kann. Ausserordentlich wichtig ist neben den mechanischen Mitteln die Therapie des Hängebauches (s. d.).

In dem CANTANI'schen Falle genügte zur Besserung der Symptome das Entfernen einer Schnürbrust. In einigen wenigen Fällen wurde eine Leibbinde, resp. einmal ein Kissen, nicht ertragen. Kalte Douchen auf die Lebergegend, von PIATELLI versucht, blieben erfolglos. Individualisirung für jeden besonderen Fall erscheint dringend geboten, nach dem, was man bislang über Erfolg und Nichterfolg der Therapie bei Wanderleber weiss.

Literatur: Ullmann, Aquirirte verticale Lagerung der Leber. Zeitschr. f. Natur- und Heilk. in Ungarn etc. 1856. — Derselbe, Ein Fall von verticaler Lagerung der Leber. Ibid. 1858. — Waidele, Die Lageveränderungen der Leber. Memorabilien. Heilbronn 1856, Nr. 1—3 sind mir nicht zugänglich und ist es fraglich, ob sie hierher gehören. — Cantani, Annal. univers. di med. Milano 1865; ref. in Schmidt's Jahrb. CXLI. — Piatelli, *Fegato ambulante.* Rivist. clin. VII; ref. bei Virchow-Hirsch. 1868. — Meissner, Die wandernde Leber in ihren correlativen Beziehungen zur Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett. Schmidt's Jahrb. CXLI. — Barbarotta, Il Morgagni. 12; ref. in Schmidt's Jahrb. CIL. — Winkler, Zur Casuistik und Aetiologie der Wanderleber. Archiv für Gynäkol. IV. — Vogelsang, Memorabilien. 1872, XVII. — Salomone-Marino, *Inversione dei viscere abdominali con prolasse e mobilità del fegato.* Rivist. clin. di Bologna. 1874; Virchow-Hirsch. 1874. — P. Müller, Zur Diagnostik der Wanderleber. Deutsches Archiv für klin. Med. 1874. — Salomone-Marino, *Contributo alla Pathogenesi del fegato ambulante.* Osservat. med. Palermo 1874. — Derselbe, *Fegato ambulante.* Stud. di Clin. med. Palermo 1875. — Mader, Ueber Luxationen der Leber durch die Gedärme. Ber. des Krankenhauses Rudolfstiftung. 1875, 1876. — L. Concato, *Distopia del fegato.* Rivist. clin. di Bologna. 1876. — G. Leopold, Zur Lehre von der Wanderleber. Ein Beitrag zur Diagnose der Unterleibstumoren. Archiv für Gynäkol. VII. — Sutugin, Zur Casuistik der Wanderleber. Ibid. VIII. — Tempini, Gaz. lombard. II; ref. in Schmidt's Jahrb. CLXX. — Chvostek, Ein Fall einer wandernden Leber. Wiener med. Presse. 1876. — Derselbe, Ein zweiter Fall von Wanderleber. Allgem. Wiener med. Ztg. 1877. — Derselbe, Ein neuer Fall von Wanderleber. Wiener med. Blätter. 1880. — Derselbe, Zur Therapie der Wanderleber. Zeitschr. für Ther. 1884. — Wassiljew, *Ectopia hepatis et lienis.* Petersb. med. Wochenschr. 1876. — W. Pepper, *Floating liver in an adult female.* Med. and Surg. Report. Philadelphia 1877. — Legg Wickham, *Moveable or displaced liver.* St. Bartholom. Hosp. Reports. 1877, 13. — F. Köhler, Beiträge zur Casuistik der Wanderleber. Greifswald 1877. — K. Hochhalt, *A vandormaj. egy esete.* Med.-chir. Centralbl. Wien 1879. — Derselbe, Pester med.-chir. Presse. 1880. — Pokrovski, *Materiali dlja pathologii podwvinosti pochek.* St. Petersburg 1880. — Runeberg, *Ett Fall af Hepar migrans.* Finska läk.-sällsk. handl. Helsingfors 1881. — J. Müller, Ueber einen Fall von Wanderleber. Berliner klin. Wochenschr. 1882. — Schott, Zur Lehre von der Wanderleber. Deutsche Med.-Ztg. 1882. — Trush, *A wandering liver.* The obstetr. Gaz. Cincinnati 1882. — G. A. Peters, *A case of displaced liver, diagnosticated and operated on as a case of hydronephrosis. Displacement of all the viscera.* Med. Gaz. New-York 1882. — Schwarz, Zur Casuistik der Wanderleber. Wiener med. Blätter. 1883. — Eustace Smith, *Moveable tumor in the Abdomen simulating moveable kidney, Necropsy displacement of liver.* — Julius Kanold, Zur Casuistik der Wanderleber in Jürgensen's Mittheilungen aus der Tübinger Poliklinik. Stuttgart 1886. — Kispert, Ein Fall von Wanderleber. Berliner klin. Wochenschr. 1884. — Maak, Ein Fall von Wanderleber. St. Petersb med. Wochenschr. 1884. — Rubinowitch, *Sluchai podwijnoi pecheni.* Voyemo med. Journ. St. Petersburg 1884. — Dimitriew, *Sluchai podwijnoi pecheni.* Ejened klin. Gaz. St. Petersburg 1884. — Landau, Ueber Dislocationen der Leber. Deutsche med. Wochenschr. Berlin 1885. — Ein Theil der hier erwähnten Literatur, u. A. alle die in slavischen Sprachen veröffentlichten Aufsätze, ist mir nicht im Originale zugänglich gewesen.

Monographische Bearbeitungen: Blet, *Étude sur le foie mobile.* Thèse de Paris. 1876. — Landau, Die Wanderleber und der Hängebauch der Frauen. Berlin 1885. — Thierfelder, Wanderleber in Ziemssen's Handb. der spec. Pathol. und Ther. 1880.

Edinger.

Wandermilz, s. Milz (Krankheiten), XIII, pag. 231.

Wanderniere, *ren mobilis, ren migrans,* bewegliche Niere, Nierenectopie, *rein flottant, floating kidney,* nennt man einen pathologischen Zustand, bei welchem eine oder beide Nieren aus ihrer normalen Lage sich entfernen können und dies auch dauernd oder zeitweise thun.

Man weiss schon recht lange, dass solche pathologische Verhältnisse vorkommen. Bei RIOLAN (1649) findet sich eine diesbezügliche Angabe; aber trotzdem im Laufe der nächsten 150 Jahre mehrfache, dahin zählende Beobachtungen zu verzeichnen sind, ist doch dem Engländer BAILLIE und dem Deutschen ABERLE das Verdienst zuzuerkennen, dass sie zuerst in den Zwanziger-Jahren unseres Jahrhunderts durch genaue Krankheitsschilderung und durch Mittheilung von Sectionsbefunden die Aufmerksamkeit der Aerzte auf das Leiden lenkten. Namentlich durch RAYER wurde dann das Krankheitsbild so weit sichergestellt, dass bald weitere Beobachtungen von verschiedenen Seiten angestellt werden konnten. Trotzdem war und blieb die Wanderniere eine pathologische Rarität (1859 waren erst 35 Fälle bekannt), bis DIETL und ROLLET 1864 und 1866 auf die relative

Häufigkeit ihres Vorkommens aufmerksam machten. Durch monographische Bearbeitungen und durch eine reichlich mitgetheilte Casuistik wurde unsere Kenntniss allmälig immer vollständiger. Die Wanderniere wird jetzt häufig erkannt, ihre Symptome sind genau beschrieben und bei sorgfältiger Untersuchung ist die Zahl der einem einzigen Beobachter vorkommenden Fälle oft bedeutender, als die aller bis 1860 veröffentlichten zusammengenommen.

Die Wanderniere wird am häufigsten im Alter von 30 bis 40 Jahren bemerkt. 100 Fälle vertheilen sich auf die verschiedenen Lebensalter in folgender Weise: 1—10 Jahre: 6 Fälle, 10—20 Jahre: 2 Fälle, 20—30 Jahre: 15 Fälle, 30—40 Jahre: 43 Fälle, 40—50 Jahre: 21 Fälle, 50—60 Jahre: 9 Fälle, 60—70 Jahre: 4 Fälle (LANDAU).

Vorzugsweise betrifft die Affection Frauen (RAYER). Von 97 Fällen fallen nur 10 auf männliche Individuen, oder nach einer anderen Statistik fallen von 314 Fällen 273 auf Frauen und nur 41 auf Männer. LINDNER hält die Wanderniere für so häufig, dass er auf jede 5.—6. Frau einen Fall rechnen möchte.

Meist wird die rechte Niere beweglich gefunden.

Beobachtete Fälle 173, darunter rechte Niere beweglich: 152, linke Niere beweglich: 12, beide Nieren beweglich: 9.

Die meisten Frauen mit beweglicher Niere haben wiederholt geboren. Unter 42 von LANDAU selbst beobachteten Fällen befinden sich nur zwei, bei denen das nicht der Fall war, doch soll man hieraus allein keinen Schluss auf die Aetiologie sich gestatten, denn die Resultate anderer nicht an rein gynäkologischem Material beobachtender Forscher sind von denen LANDAU'S verschieden. So hatten von LINDNER'S 75 Patientinnen 24 nie geboren und 12 nur 1 Mal.

Nur wenige Worte mögen der pathologischen Anatomie gewidmet werden. Sie wirft im Ganzen recht wenig Licht auf die Aetiologie.

Man findet in der Leiche, wenn man nicht besonders darauf achtet, nur sehr selten die bewegliche Niere auf (9mal unter 9658 Sectionen der Berliner Charité). Umgekehrt halten diejenigen Anatomen, welche dem Punkte besondere Aufmerksamkeit geschenkt haben (HELLER, WEIGERT), die bewegliche Niere für einen recht häufigen Befund bei der Section weiblicher Leichen.

Die Niere, meist die rechte, wird gewöhnlich in ihrer ganz fettarmen Kapsel locker liegend, an einer tieferen als der normalen Stelle gefunden; meistens ist sie um ein oder mehrere Axen etwas gedreht, die betreffenden Gefässe sind etwas verlängert, die Harnleiter, entsprechend der tieferen Lage des Organs, gekrümmt. Dabei ist die Lage der anderen Baucheingeweide nicht immer, aber oft genug verändert. Namentlich die Dickdarmflexuren werden durch die in ihr Mesocolon einwandernde Niere (LANDAU) aus ihrer Lage gebracht oder sammt diesen Mesenterien nach ab- und einwärts gedrängt. Manchmal findet man auch Varietäten des Bauchfells gleichzeitig mit beweglicher Niere und es ist dann schwer zu entscheiden, ob sie Folge oder Ursache des Leidens waren. Natürlich begegnet man auch gelegentlich Adhäsionen der Niere an abnormen Stellen; ebenso werden nicht selten Erkrankungen des Organs, namentlich Hydronephrosen, gefunden. GIRARD hat eine Thrombose der *Vena cava inferior* gesehen, welche durch den Druck einer Wanderniere erzeugt war.

Die Nebenniere wandert nicht mit, wird vielmehr immer (WEIGERT) an ihrer normalen Stelle gefunden.

Ueber die Aetiologie der Wanderniere ist viel nachgedacht und geschrieben worden. Das normale Organ liegt ziemlich fest eingebettet in seiner Kapsel auf dem *M. quadratus lumborum.* In der Fötalzeit und in der ersten Jugend fehlt der Niere noch die Fettumhüllung. Die Hinterwand der Kapsel ist ziemlich derb und durch Adhäsionen an der Adventitia der Aorta und auch an der Fascie befestigt, welche die *Pars lumbalis diaphragmatis* überzieht (*Ligamentum suspensorium renis,* ENGLISCH). Das vordere Blatt dieser Kapsel adhärirt oben dem Peritoneum nur relativ lose, weiter unten aber fester; später

(im 8.—10. Lebensjahre), wenn der Raum zwischen *Tunica propria renis* und der Kapsel sich mit Fett prall erfüllt und durch diese Ausdehnung weitere Verwachsungen mit der hinteren und seitlichen Bauchwand eintreten, bildet diese Fettkapsel das eigentliche Befestigungsmittel der Niere. Ausserdem ist die Niere noch fixirt durch ihre Lage dicht an der Wirbelsäule, durch ihre Gefässe, durch den ihr benachbarten Ursprung der Mesocola des Dickdarmes. Wahrscheinlich trägt auch der intraabdominale Druck zur Retention der Nieren in ihrer Lage etwas bei.

Abgesehen von den selteneren Fällen, wo eine normale Niere durch Tumoren ihrer Umgebung oder Wirbelcaries verdrängt wird, respective ihren Halt verliert, oder wo eine pathologisch vergrösserte von den normalen Stützmitteln nicht mehr gehalten werden kann und herabsinkt, sind die Ursachen der Wanderniere nur zum geringen Theil bekannt. Mit HENDERSON haben mehrere Autoren den Schwund des Nierenkapselfettes bei Individuen, die aus irgend einem Grunde rasch abmagerten, für ein besonders wichtiges Moment gehalten. HELLER, LINDNER u. A. können nach ihren anatomischen und klinischen Erfahrungen das nicht bestätigen. Auf die normale Nierenlage wirkt ungünstig ein der Zug der Därme bei erschlafften Bauchdecken. Zudem verlieren die Nieren gerade unter diesen Verhältnissen auch manche andere ihrer gewöhnlichen Befestigungsmittel (s. o.). Deshalb wohl sind nach wiederholten Schwangerschaften, nach Tumoren, nach Ascites Wandernieren besonders häufig. Unter 42 von LANDAU beobachteten Fällen befindet sich nur einer, bei dem nicht eine solche Ausdehnung der Bauchdecken stattgefunden hatte.

Nach einigen französischen Autoren (FOURNIER, BEQUET u. A.) wirkt eine mit der Menstruation einhergehende Schwellung der Niere allmälig erschlaffend auf die Kapsel und begünstigt so das Entstehen von Wandernieren.

Erkrankungen der weiblichen Genitalien, namentlich Lageveränderungen derselben, wirken entschieden begünstigend; direct deshalb, weil Verschiebungen der Beckeneingeweide einen Zug an den Ureteren ausüben können, indirect durch Ureterenverschluss und Hydronephrosenbildung (VIRCHOW) bei Lageveränderungen, Neubildungen an der Gebärmutter etc.

Ganz unbekannt ist noch, wie weit etwa angeborene Anomalien in der Befestigung und Lagerung der Niere vorkommen. Diese möglicherweise für die Aetiologie der Wanderniere wichtigsten Verhältnisse verdienten eine eingehende Untersuchung an Neugeborenen.

Vielleicht sind alle die angeführten Punkte nur prädisponirende Momente, vielleicht rufen auch einige direct die Wanderniere hervor; sicher ist, dass für eine Anzahl von Fällen ganz andere Ursachen die directe Veranlassung werden. Man hat Wandernieren oft genug nach Traumen, nach Stoss, Fall, Schlag etc., nach starkem Pressen zum Vorschein kommen sehen und schon seit alten Zeiten ist bekannt, dass mit häufigem Husten einhergehende Krankheiten besonders leicht zur Wanderniere führen. Auch heftiges Drängen, Tragen schwerer Lasten werden wohl nicht mit Unrecht zuweilen als Ursache angegeben. Von CRUVEILHIER sind die Corsets als Ursachen der Wanderniere angeschuldigt worden. Sie sollen durch Druck auf die Leber die Niere aus ihrer Lage drängen. Mehrere neuere Autoren von grosser Erfahrung stimmen nicht mit ihm überein.

Auch der Umstand, dass gewöhnlich die rechte Niere wandert, wird von CRUVEILHIER, von MÜLLER-WARNECK u. A. auf dies Verhältniss zurückgeführt. Andere Autoren geben dafür andere Gründe an; ganz klar ist der Punkt noch nicht geworden, aber es ist sehr wahrscheinlich, dass die verschiedene Lage des Colon und seiner Anheftungsbänder, die verschiedene Länge der Nierenarterien und ihre Lage zu benachbarten Organen (links Pancreas und Duodenum als Stützen der Gefässe) den Unterschied hervorrufen.

Auch darf man nicht vergessen, dass die linke Niere bei weitem nicht so innige Beziehungen zu den Nachbarorganen, vor Allem dem Peritoneum und

dessen nervenreichen Ligamenten hat, als die rechte *(Lig. hepato-renale)*, so dass eine Beweglichkeit derselben, wenn sie nicht gerade sehr hochgradig ist, wohl weniger heftige Symptome machen wird und auch deswegen weniger häufig dem Arzte zur Beobachtung kommt.

Nach WEIGERT's Erfahrungen ist jedoch auch in der Leiche die bewegliche Niere so gut wie immer eine rechtsseitige.

Hat nun aus irgend einem der angeführten Gründe die Niere ihren normalen Standort verlassen, so kann das ohne jegliches für den „Kranken" fühlbare Zeichen bleiben und nur zufällig wird dann die Dislocation einmal gefunden. In sehr vielen Fällen aber macht die bewegliche Niere recht quälende Symptome, Symptome, die geistig und leiblich den Kranken herunterbringen. Das Krankheitsbild, welches dann beobachtet wird, kann ungemein vielgestaltig sein, je nach der Lage der Niere zu ihren umgebenden Theilen, nach subjectiver Empfindlichkeit derselben und nach den Ursachen, welche zur Entstehung der Wanderniere geführt haben.

Nicht so ganz selten ist das subjective Gefühl, dass in der einen Leibeshälfte etwas nicht in Ordnung sei. Ein Gefühl von Druck, von Ziehen, von Schwere, das wechselnd ist, stunden-, tagelang ganz fehlt, dann sich wieder beunruhigend auf's Neue einstellt, sich steigert, in wirkliche, zeitweise sogar recht heftige Schmerzen übergeht, ein Gefühl von klopfenden Pulsen im Leib und mancherlei andere perverse Sensationen. Diese zum Theil, ja meistens sogar, recht geringen Beschwerden führen den Kranken häufig genug zu psychischen Verstimmungen. Mit allerlei melancholischen Klagen sucht er den Arzt auf, mit Klagen, die bei Frauen oft genug als grundlos oder als auf rein hysterischem Boden entstanden gedeutet wurden. Zur Zeit der Menstruation steigern sich zudem meist diese Beschwerden zu wirklichen heftigen Schmerzen im Kreuz und in der Nierengegend (nur in einigen seltenen Fällen hat man gerade während der Menses Linderung eintreten sehen). Aber es sind nicht nur diese vagen Empfindungen, welche unsere Kranken quälen und verstimmen, es ist nicht nur die Beunruhigung, die sie naturgemäss dann empfinden, wenn sie eines Tages den Tumor gar selbst entdecken, es kommen durch die Wanderniere noch ganz andere ernstere Symptome nicht selten zu Stande, welche schwerer noch das Leben verbittern können.

Zunächst sind heftige Neuralgien auf der Seite der beweglichen Niere beobachtet. Sie befinden sich durchaus nicht immer in der Nierengegend, wenn auch hier meist ihr Sitz ist, sondern Intercostal-Lumbarneuralgien, *Neuralgia cruralis antica*, die mannigfachsten *Neuralgiae intestinales* kommen vor. Namentlich werden auch „irradiirte" Schmerzen öfters längs dem Ureter, nach der Blase hin, am Samenstrang, den Hoden, den Schamlippen gefühlt. Wahrscheinlich handelt es sich in einer grossen Anzahl von Fällen um directe Fortpflanzung eines Reizes von dem gezerrten *Plexus lumbalis* und den ihn umgebenden sympathischen Ganglien auf andere Nervenstränge. Seltener wird man, wie z. B. bei Schmerzen in der Scapulagegend, bei Schmerzen in den Intercostalnerven der anderen Seite etc. an eine Reflexneuralgie denken müssen.

Auf nervöse Basis ist wohl auch ein Theil der Symptome zurückzuführen, welche bei Wanderniere von Seiten des Magens auftreten. Appetitmangel, Cardialgien, Uebelkeiten, Druckgefühl im Epigastrium, Erbrechen, kurz zahlreiche Erscheinungen, die an primäre Magenleiden erinnern, spielen bei Kranken mit Wanderniere eine grosse Rolle. Es kommen auch (Zerrung des Peritoneum und seiner Nerven, Ureterverengerung s. u.) collapsähnliche Erscheinungen mit intensiven, diffusen Leibschmerzen oder Erbrechen vor, welche der Peritonitis recht ähnlich sehen. Die „Verdauungsbeschwerden" führen recht häufig den genau untersuchenden Arzt zur Entdeckung der beweglichen Niere.

Es ist natürlich nicht zu vergessen, dass auch umgekehrt die im Gefolge mancher Magenleiden auftretende Abmagerung zur Entstehung der Wanderniere Veranlassung geben kann. Die Entscheidung zwischen Ursache und Wirkung wird

häufig genug erst durch den Nutzen der eingeschlagenen Therapie gefällt. Ganz eindeutig sind Fälle, in denen die Verdauungsbeschwerden nach Anlegen geeigneter Bandagen schwinden oder in denen Druck auf die Niere Aufstossen, Erbrechen etc. erzeugt.

Noch in anderer, rein mechanischer Weise kann die Wanderniere Magenbeschwerden erzeugen. Sie kann durch Druck auf den Pylorus und auf den fixirten Theil des Duodenums den Austritt der Speisen aus dem Magen erschweren (BARTHELS, KUSSMAUL, MÜLLER-WARNECK, MALBRANC) und dadurch Gastroektasie erzeugen. Nach LINDNER, der gerade diesen Verhältnissen in klinischer und anatomischer Beziehung Aufmerksamkeit geschenkt hat, ist es nicht der Druck, sondern der Zug des nach unten und innen sinkenden Organes, welches Verdauungsstörungen mit dem Charakter der Retention von Mageninhalt erzeugen kann. Es soll nach LANDAU und LINDNER möglich sein, durch Zug an der Niere in jener Richtung das Duodenum an einer mehrere Querfinger breit unterhalb des Eintrittes der Gallengänge liegenden Stelle einzuknicken. Darauf gerichtete Untersuchungen mit der Schlundsonde wären zu wünschen.

LITTEN sprach sich, gestützt auf zahlreiche Beobachtungen, auf dem Congress für innere Medicin 1887 über diesen Punkt dahin aus, dass die Magendilatation das Primäre sei und erst durch den Zug des dilatirten Magens die bewegliche Niere entstünde. Dagegen betonen OSER, NOTHNAGEL und LEUBE, dass wohl in der Mehrzahl der Fälle kein ursächliches Verhältniss, sondern eine einfache Coincidenz bestünde. EWALD schliesst sich in seiner Klinik der Verdauungskrankheiten dieser Ansicht an.

Die eingetretene Ectasie verräth sich zuweilen durch häufiges Erbrechen von Speisen spät am Abend, in der Nacht oder Morgens nüchtern. Sicherer wird sie dann erkannt, wenn der Nachweis von Speisebrei Morgens durch die Sonde dann gelingt, wenn der Patient noch keine Nahrung aufgenommen hat. Ein normaler Magen entleert regelmässig über Nacht seinen Inhalt, ein dilatirter und durch die Dilatation mechanisch insufficienter entleert sich nie völlig auf physiologischem Wege (KUSSMAUL).

Eine noch nicht völlig erledigte Sache ist das Vorkommen des Icterus (LITTEN) bei Patienten mit Wanderniere. Es scheint bei solchen etwas häufiger als gewöhnlich beobachtet zu werden, aber nicht nur ist dieser Punkt an sich noch fraglich, sondern es ist gar noch nicht einmal sicher festgestellt, ob eine Niere so auf den *Ductus choledochus* drücken kann, dass sie ihn abschliesst. Dass gelegentlich einmal von beweglichen Nieren ausgehende verzerrte Bänder und Verwachsungsstränge dies thun könnten, ist wohl nicht zu bezweifeln.

Gelegentlich hat man Thrombosen grosser Bauchvenen *(Vena cava)* mit consecutiven Oedemen durch Druck von Wandernieren entstehen sehen (RAYER u. A.).

Es ist noch keine Einigkeit unter den Beobachtern der Wanderniere hinsichtlich des Einflusses dieses Leidens auf die Harnsecretion zu constatiren. Allermeistens scheint diese Nierenfunction keine Störung zu erleiden. APOLANT theilt einen genau beobachteten Fall mit, bei dem Polyurie bestand (bis zu 5000 Ccm. pro die), die nach Reposition der Niere schwand, in anderen Fällen konnte man den unter Schmerzen in der Gegend der verlagerten Niere auftretenden Abgang blutigen Harnes constatiren. Da die bewegliche Niere die von ihr abgehenden Gefässe und den Ureter der Gefahr von Knickungen und Torsionen leicht genug aussetzt und da uns die Folgen des Verschlusses dieser Canäle sehr wohl bekannt sind, so ist es recht auffallend, dass Verminderung der Secretion, Blutharnen, temporäre starke Albuminurie, heftige Unterleibscoliken verhältnissmässig selten vorkommen. Nur ein Beobachter, allerdings einer der erfahrensten und besten, LANDAU, giebt an, dass solche Symptome, die auf Unterbrechung des Blutzuflusses oder Abflusses oder auf Unterbrechung des Harnabflusses gedeutet werden müssen, bei aufmerksamer Untersuchung oft genug gefunden wurden. Die

Hydronephrose (s. d.) entstände nach ihm gerade bei Wanderniere durch zeitweise Torsion des Ureters ganz besonders leicht und viele ätiologisch dunkle Fälle dieses Leidens gingen aus beweglicher Niere hervor; die bewegliche Niere ist ihm sogar die häufigste Ursache der Hydronephrose. Anatomisch, klinisch und experimentell hat er seine Behauptung genügend fest gestützt.

Die Beschwerden, welche Patienten mit Wanderniere am häufigsten haben, sind im Vorliegenden kurz geschildert. Es können aber, wenn auch seltener, Erscheinungen im Verlaufe des Leidens auftreten, welche, in hohem Grade beschwerlich, aus diesem exquisit chronischen Leiden ein acutes, unter dem Bilde einer universellen oder partiellen foudroyanten Peritonitis einhergehendes machen.

Man hat unter dem Namen Einklemmungserscheinungen der Niere bei Kranken mit Wanderniere ein Krankheitsbild beschrieben (Dietl u. v. A.), welches zumeist nach grösseren Anstrengungen, nach Sprung, Heben von Lasten etc. eintritt. Unter Frösteln oder echtem Schüttelfrost werden die Patienten ganz plötzlich von den furchtbarsten Leibschmerzen befallen, grosse Angst bemächtigt sich ihrer, kalter Schweiss tritt hervor, Collaps oder doch collapsähnlicher Zustand tritt ein. Kann man in diesem Stadium noch palpiren, so fühlt man den schmerzhaften Tumor, welchen die Niere bildet, deutlich, aber bald wird das ganz unmöglich, der Leib dehnt sich etwas aus und man fühlt nur noch eine breite undeutliche Resistenz in der rechten Seite; jede Berührung ruft intensive Schmerzäusserungen hervor. Nun bricht der Patient auch meistens. Die Körpertemperatur ist nur unbedeutend erhöht. Das Ganze verläuft dann weiter unter dem Bilde einer Peritonitis mit zuweilen recht erheblichem Exsudate. Die Prognose ist nicht so schlecht, als der stürmische Eintritt oder das typische Bild der Peritonitis erwarten lassen. Oft genug bildet sich im Laufe der zweiten Woche der ganze Symptomencomplex wieder zurück. Das geschieht um so sicherer, wenn es Anfangs oder später nach Ablauf der stärksten Exsudation gelingt, die Niere an ihre frühere Stelle zu reponiren. Der Harn während der Krankheit ist spärlich, dunkel und enthält manchmal etwas beigemengtes Blut. Abgang von grösseren Blutmengen wurde nie beobachtet.

Die Einklemmungserscheinungen sollen nach den ersten Autoren, welche sie beschrieben, namentlich nach Dietl, Folge einer Lageveränderung der Niere im umgebenden Gewebe mit Incarceration und consecutiver Entstehung einer Peritonitis sein. Nach Gilewsky handelt es sich um eine Compression des Ureters zwischen Niere und Wirbelsäule, oder eine Torsion desselben. Dadurch entstehe acute Hydronephrose, welche die geschilderten Erscheinungen hervorrufe. Hydronephrose in Folge von Knickungen des Ureters wird bei Sectionen nicht selten gefunden (Weigert). Man kann sich wohl denken, dass eine solche bei beweglicher Niere vorkommen kann. Sie wird meist nicht dauernd sein, weil nach einiger Zeit der Secretionsdruck, vielleicht begünstigt durch eine Lageänderung, das Hinderniss überwinden kann (Howitz). Landau findet die Erklärung der Genese und der klinischen Erscheinungen „in einer intensiven localen Circulationsstörung der beweglichen Niere, bedingt durch Torsion, oder Abknickung, oder spitzwinkelige Insertion der Nierengefässe, besonders der Nierenvene, in Folge der Lageveränderung und Axendrehung der Niere". Wahrscheinlich handelt es sich nicht in allen Fällen um die gleiche Ursache. Die von Landau angegebenen Verhältnisse werden wohl am häufigsten vorliegen, aber sie genügen allein nicht, um das ganze Bild zu erklären und es muss namentlich die acute passagere Hydronephrose mit Nierenkolik zur Erklärung der Entstehungsweise mit herangezogen werden.

Menschen, die an einer Wanderniere, welche Beschwerden macht, leiden, bekommen natürlich allmälig auch Krankheitssymptome, welche mit dem Grundleiden nur in indirectem Zusammenhange stehen. Das ganze Heer der sogenannten nervösen Leiden, von den abnormen Sensationen im Leibe und Rücken bis zu Verstimmungen etc. kann sie befallen. Es ist wahrscheinlich, dass, wie schon oben angedeutet wurde, ein Theil von den der Niere direct zugeschriebenen Symptomen

auf das Conto solcher Allgemeinstörungen zu setzen ist. Sicher ist bei den häufig abgemagerten Patienten auch der Abmagerung und den in ihrem Gefolge auftretenden Leiden, dem oft vorhandenen Hängebauch und der Stuhlverstopfung, so Manches eigen, was nicht, wie es gelegentlich geschieht, direct als ein Symptom der Wanderniere zu deuten ist.

Wird man durch irgend eines der angegebenen Symptome veranlasst, auf Vorhandensein einer Wanderniere zu untersuchen, so ist die wichtigste Untersuchungsmethode die Palpation. Sie wird am besten bimanuell ausgeführt. Die Kranke liegt mit unterstützt angezogenen Oberschenkeln horizontal, möglichst mit erschlafften Bauchdecken. Eine Hand wird breit und fest umgreifend in die Lumbargegend eingesetzt, die andere sucht von vorn her ihr entgegenzudrängen und die Niere zu greifen. Diese Untersuchung ist schmerzhaft. Häufig wird man auch sich zweckmässig der von LINDNER besonders empfohlenen Untersuchung in der Seitenlage bedienen. Die verminderte Spannung der Bauchdecken und die Chance, dass die Niere gelegentlich in die untersuchende Hand gewissermassen fällt, empfehlen die Seitenlage.

Liegt ein *Ren mobilis* vor, so wird man in der grösseren Zahl der Fälle dieselbe als unbestimmt umgrenzte, glatte, pralle Resistenz fühlen. Sie liegt bald dicht unter den Bauchdecken, bald unten in der Tiefe. Der meist empfindliche Tumor hat nur selten deutlich viel von der Nierenform. Zuweilen gelingt es, den Hilus, häufiger das untere Ende oder den convexen Rand zu greifen. Er ist sehr beweglich und lässt sich oft genug in die Tiefe der *Regio lumbalis* reponiren.

Die Lumbalgegend der erkrankten Seite zeigt für den bimanuellen Druck eine geringere Resistenz, als die der gesunden Seite. Ueber der beweglichen Niere liegen immer Darmschlingen. Die Percussion des Tumors giebt zweifelhafte, die der leeren Lumbalseite nur in geübten Händen sichere Resultate. Der Schall ist hier etwas voller (nicht immer, WEIL). Mit der Veränderung der Nierendämpfung bei der Athmung ist diagnostisch nicht viel anzufangen.

Auf die oben angegebenen subjectiven Beschwerden und auf die Momente des Befundes stützt sich die Diagnose. Genaueste, sorgfältigste und öfter wiederholte Palpation in zweifelhaften, schwierig zu untersuchenden Fällen in der Chloroformnarcose (wobei zuweilen die Niere von selbst tiefer sinkt) ist das Haupterforderniss. Dabei sind eine Menge Irrthümer möglich, die nicht nur durch die schwierige Differentialdiagnose von anderen Geschwülsten bei unsicher gefühlter Nierenform, sondern auch durch eine Reihe physiologisch vorkommender Verhältnisse bedingt sind.

Zunächst geben partielle Contractionen der Bauchmuskeln, namentlich bei Frauen, zur Entstehung von Pseudotumoren Veranlassung. Ihre Inconstanz, was Ort und Zeit angeht, sowie der tympanitische Schall über der harten Wand des „Tumors“, nöthigenfalls die Narcose, gestatten unschwer die Differentialdiagnose. Nur muss man eben wissen, dass solche Contracturen vorkommen. Weiter können Schnürlebern, Lebern mit abgeschnürten Lappen, Kothballen zu Verwechslungen Veranlassung geben. Letztere namentlich können die Form und Resistenz der Niere wohl vortäuschen.

Auf eine Differentialdiagnose von allen im Unterleibe vorkommenden Tumoren, welche eventuell einmal etwas einer Nierenform Aehnliches bieten, kann hier nicht eingegangen werden. Namentlich Lebertumoren, welche sich nicht weiter vergrössern, Echinococcen im Netz und anderswo, Geschwülste des Magens, Pancreas und Darmes, besonders das Carcinom der Flexur, können das ganze diagnostische Denken des Arztes herausfordern. Vor Verwechslung mit Wandermilz schützt, abgesehen von deren Form, am besten der zuerst von KUSSMAUL hervorgehobene Umstand, dass über der Wandermilz nie Darm liegt. Von den Genitalien ausgehende Geschwülste, namentlich Ovarialcysten, lassen sich nicht ohne Zerrung und Schmerz in die Lumbargegend zurückschieben. Freie Wandernieren erlauben das leicht. (Näheres siehe bei der Diagnose dieser Zustände.)

Ist die Wanderniere nicht beweglich, sondern durch Verwachsungen adhärent (z. B. nach Einklemmung), so kann die Diagnose sehr schwierig, ja unmöglich werden. Aus den subjectiven Beschwerden allein, namentlich aus der bei starken Bewegungen zunehmenden Lumbarneuralgie, kann nur in seltenen Fällen die Wahrscheinlichkeitsdiagnose gestellt werden.

Fast noch schwieriger als die Diagnose der Wanderniere, wenn sie da ist, ist die Diagnose vieler Unterleibsgeschwülste, wenn die Frage aufgeworfen wird, ob es sich nicht um Wanderniere handelt, also die umgekehrte Differentialdiagnose. Da die operative Entfernung vieler intraperitonealer Tumoren täglich an Sicherheit des Erfolges und Häufigkeit zunimmt, so wird gerade diese umgekehrte Fragestellung jetzt die wichtigere sein. Man hat namentlich Ovarialtumoren bereits wiederholt da diagnosticirt und ist zur Operation geschritten, wo Wandernieren vorhanden waren.

Gewiss wird im Allgemeinen die Diagnose der Wanderniere leichter gestellt, wenn der Arzt sich bewusst ist, dass das Leiden kein seltenes ist und wenn er bei allen vagen Unterleibsbeschwerden daran denkt und entsprechend untersucht.

Was die Prognose der uncomplicirten Wanderniere angeht, so ist sie von TROUSSEAU treffend gekennzeichnet. Die Prognose der Wanderniere, sagt der berühmte Kliniker, ist in keiner Weise eine ernsthafte; nur die Irrthümer, zu denen das Leiden Veranlassung geben kann, macht es zu einem ernsten.

Noch ist kein Todesfall bekannt, den man der Wanderniere zuschreiben müsste, selbst die schlimmen Einklemmungserscheinungen hat man bislang immer noch gut ablaufen sehen.

Quoad sanationem ist die Prognose schlechter, aber durchaus nicht verzweifelt. Wiederholt haben gute Beobachter Fälle von Heilung beobachtet. Nicht nur hat man nach Wochenbetten, nach der Menopause, nach langer Ruhelage das Leiden schwinden sehen, man hat auch durch die Mittel der Therapie bei nicht wenigen Leidenden die Beschwerden, welche aus der abnormen Beweglichkeit resultirten, zum Schwinden gebracht.

Liegt ein Grund zum therapeutischen Einschreiten gegen eine Wanderniere vor, weil sie somatische oder psychische Beschwerden macht, was keineswegs in allen Fällen der Fall ist, so sind zwei Indicationen zu erfüllen. Es muss erstens die Niere an ihre normale Stelle gebracht werden; das gelingt in Rückenlage nach entleertem Leib und bei passender Erschlaffung der Bauchdecken leicht, wenn das Organ noch nicht durch Adhäsionen an den Nachbarorganen befestigt ist. Es muss aber zweitens die Niere auch da festgehalten werden, wohin sie gehört, und das ist sehr schwer.

Wenn es sich um acut-traumatische Entstehung handelt, ist die Hoffnung nicht unberechtigt, dass das reponirte Organ bei wochenlanger Rückenlage wieder festwachse (Adhäsionen und Narbenzug der Kapsel). Aber auch nur in solchen Fällen ist von fortgesetzter Ruhe etwas zu erwarten.

Man hat versucht mit allerlei Bandagen, elastischen Leibbinden, Nierenbruchbändern, mit eigens construirten Pelotten etc. die reponirte Niere zurückzuhalten. Das ist in einigen wenigen Fällen gelungen, bildet aber immerhin eine der schwierigsten Aufgaben. Entweder rutscht der Verband oder die Niere unter ihm; das letztere ist gewöhnlich der Fall, wenn man überhaupt nur stärkeren Druck ausüben will. LANDAU empfiehlt „das vielgeschmähte Corset", das er bis zum Schambein und den beiden POUPART'schen Bändern verlängern lässt. Es bedeckt so den ganzen Bauch, übt, ohne fest geschnürt zu sein, einen gleichmässigen Druck auf dessen Contenta aus und ist, im Gegensatz zu allen Formen von Leibbinden, vermöge seiner Fixation am knöchernen Thorax nicht verschiebbar. Diese „künstlichen Bauchdecken" sollen überaus günstig wirken, weil sie nicht allein die Bauchcontenta ziemlich ruhig stellen, sondern auch gleichzeitig den Hängebauch und die von ihm abhängenden Beschwerden temporär beseitigen.

Die Corsets sind bei Frauen mit sitzender Lebensweise nur anwendbar, wenn ihr unterstes Stück zum Umklappen eingerichtet ist.

Andere Bandagen sind vielfach angegeben worden, so neuerdings von APOLANT (Deutsche med. Wochenschr. 1886, Nr. 41), von NIEHAUS (Centralbl. für Chir. 1888, Nr. 12), von KÖHLER (Sitzung der freien Vereinigung der Chirurgen Berlins. 2. Juli 1888). Mir selbst hat in den meisten Fällen das Tragen einer gut sitzenden Leibbinde, unter die ich an der Stelle, wo die Niere vorzukommen pflegt, ein zusammengelegtes Handtuch lege, ganz gute Resultate gegeben. LINDNER empfiehlt etwas Aehnliches, nur lässt er innerhalb der Binde eine feste Pelotte anbringen.

Kräftigung der schlaffen Bauchdecken durch hydropathische und elektrische Verfahren, durch Massage etc. wird vielfach versucht, hier und da mit Erfolg.

Wichtiger als letzterer Punkt scheint bei der Wanderniere ein nach allgemeiner Körperkräftigung gerichtetes Verfahren zu sein, schon deshalb, weil die gewöhnlich anämischen, schwächlichen Patienten mehr unter der Wanderniere leiden. Speciell von der Mastcur sieht man nicht selten recht gute Resultate.

Man hat auch versucht, der Wanderniere auf operativem Wege näher zu treten.

Die Exstirpation der Wanderniere ist wiederholt in den letzten Jahren ausgeführt worden. Abgesehen davon, dass zu einem so schweren Eingriff durch die Symptome der Wanderniere nur sehr selten (wegen ihrer Prognose eigentlich fast nie) Veranlassung gegeben ist, wird das Leben der Kranken durch Entfernung einer Niere dauernd viel mehr bedroht, als durch eine Wanderniere mit den schlimmsten Complicationen. Aus der CZERNY'schen Klinik ist ein Fall von *Exitus letalis* nach Nierenexstirpation beschrieben worden, welcher durch das angeborene Fehlen der anderen Niere bedingt war. Aber auch wenn eine andere Niere da ist, wird nach der Exstirpation durch eine mögliche Erkrankung des zurückgebliebenen Organes der Organismus natürlich im höchsten Grade bedroht. — Die von dem Amerikaner GILMORE 1871 zuerst ausgeführte Operation wurde wesentlich durch MARTIN seit 1879 in die Praxis eingeführt. Er hat seine ersten Fälle durch KEPPLER veröffentlichen lassen und später selbst wiederholte Mittheilungen gemacht. Ausser ihm haben noch manche andere Aerzte die Operation seitdem ausgeführt. Gewöhnlich wurde eben nach MARTIN'S Vorgang mittelst der Laparotomie operirt, doch sind auch einige Nieren durch Lumbarschnitt entfernt worden. MARTIN glaubte sich zu einem so eingreifenden Verfahren berechtigt, weil er die Prognose der Wanderniere für eine ungünstige hält. Von den bis 1882 operirten sieben Patientinnen waren damals drei gestorben.

Im Jahre 1881 hat HAHN ein Verfahren vorgeschlagen und ausgeführt, welches bezweckte, die bewegliche Niere auf operativem Wege durch die Naht zu befestigen. Diese „Nephroraphie" führte er folgendermassen aus: Durch einen Längsschnitt am Seitenrande des *Musculus sacrolumbalis* von der 12. Rippe bis zur *Crista ossis ilei* trennte er die Haut, den *M. latissimus dorsi* und die Fascie des *M. sacrolumbalis*, zog dann diesen Muskel durch grosse Haken medianwärts und durchschnitt nun den *Quadratus lumborum* und nach ihm das äussere fibröse Blatt des Peritoneums. Dann liess er sich von der Bauchseite her die in ihrer *Capsula adiposa* befindliche Niere in die Wundspalte entgegendrücken und nähte die Kapsel mit 6—8 Catgutnähten in die Wunde ein. Die letztere wurde dann nicht genäht, sondern mit antiseptischer Gaze austamponirt.

Die ursprüngliche HAHN'sche Methode der Nephroraphie erlitt im Laufe der Jahre wesentliche Veränderungen, denn es erwies sich die Naht, welche nur durch die *Capsula adiposa* ging, zu oft als ungenügend, das Organ dauernd festzuhalten. SVENSSON, KÜMMEL u. A. haben die Naht durch die Nierensubstanz selbst geführt.

Man ging noch weiter und spaltete die *Capsula propria* der Niere, löste sie theilweise ab und vernähte sie in die Wunde. HAHN verletzt das durch

das Abziehen der Kapsel blossgelegte Nierengewebe durch leichtes Kratzen, um eine directe Vereinigung mit dem Narbengewebe herbeizuführen. Wichtig ist es, die Niere in ihrer ganzen Ausdehnung und in normaler Längsrichtung zu fixiren und namentlich den unteren Pol zu befestigen. Eine Resection der 12. Rippe, die von Einigen vorgeschlagen und ausgeführt wurde, in der Absicht, die Niere höher, näher der anatomisch richtigen Lage zu befestigen, wäre auf Grund der weniger günstigen Erfolge (Gefahr durch Verletzung der Pleura) nicht anzurathen.

LANDAU schliesst die Wunde nicht, sondern tamponirt sie aus und lässt sie durch Granulation heilen. KÜSTER dagegen empfiehlt Schluss der Wunde durch Etagennähte und glaubt hierin einen wirksamen Schutz gegen das bei dem anderen Verfahren 2mal beobachtete Entstehen einer Nierenhernie zu haben.

HAHN empfiehlt nach eingetretener Heilung das Tragen einer festen Bauchbinde.

Die Resultate, welche die Nephroraphie bisher gehabt hat, sind zuletzt in einer Arbeit von FRANK zusammengefasst. FRANK berichtet über 56 theils aus der Literatur gesammelte, theils von HAHN vorgenommene Operationen. Von diesen endigten 2 letal, die anderen in Heilung. Bei 39 (verwendbaren) Fällen war der Erfolg der Operation in 21 sehr günstig, in 7 Fällen gleich Null, in 11 Fällen trat mehr oder weniger Linderung ein. In 4 Fällen, in welchen die uneröffnete Fettkapsel angenäht worden war, wurden die Nieren jedesmal locker.

Dem älteren Verfahren in der Therapie, das am energischsten neuerdings wieder LANDAU vertritt und das oben geschildert wurde, stehen somit zwei neuere Heilversuche gegenüber, die Nephroraphie und die Exstirpation des ganzen Organes. Gegen die letztere sprach sehr bald die ausserordentlich hohe Mortalität. Schon 1885 konnte DE JONGE unter 15 bis dahin operirten Fällen nur 8 Heilungen, aber 7 Todesfälle finden.

Auch war das Bedenken sicher gerechtfertigt, ob es erlaubt sei, ein völlig gesundes Organ nur wegen seiner Lageveränderung aus dem Körper zu entfernen. Das Bedenken wird wohl noch grösser, wenn man erwägt, dass wir in der Regel kein Mittel haben zu ermitteln, wie sich die andere Niere verhält, ob sie im Stande ist, allein die Functionen zu übernehmen, ob sie überhaupt gesund ist oder ob nicht mit der Entfernung der einen Niere der Patient der Gefahr der Urämie überantwortet ist. Es kann ja bekanntlich sogar eine Niere fehlen, in solchen Fällen wird sicher der Tod nach Exstirpation der anderen eintreten. Mehr und mehr hat sich deshalb die Ansicht LANDAU'S, dass die Exstirpation einer gesunden Wanderniere sich in keiner Weise rechtfertigen lasse, Geltung verschafft.

Man wird auch wohl thun, nur in den Fällen zur Nephroraphie zu rathen, wo die anderen Heilversuche alle erschöpft sind und das Individuum in seinem Erwerbsleben oder in seinem psychischen Verhalten durch die von der Wanderniere herrührenden Beschwerden ernstlich geschädigt ist.

Literatur: Aus der ungemein grossen Literatur der Wanderniere sollen hier nur Arbeiten hervorgehoben werden, welche über das Gesammtgebiet orientiren. In den citirten Monographien findet sich meist eine sehr vollständige Zusammenstellung auch der Casuistik. Rayer, *Traité des maladies des reins.* Paris 1841. — Derselbe, Gaz. méd. de Paris. 1864. — Fritz, Archives générales. 1859, 5. Sér. XIV. — Dietl, Wiener med. Wochenschr. 1864. — Rollet, Pathologie und Therapie der beweglichen Niere. 1866. — Trousseau, Clinique médicale. III. — Durham, Guy's hospital reports. 1860. — Guénau de Mussy, *Leçons cliniques sur les reins flottants.* Union médicale. 1867. — Keppler, Die Wanderniere und ihre chirurgische Behandlung. Archiv für klin. Chirurgie. XXIII. — Landau, Die Wanderniere d. Frauen. Berlin 1881. — H. Lindner, Ueber d. Wanderniere der Frauen. Neuwied 1888. — Ausserdem finden sich in den Handbüchern über Nierenkrankheiten von Vogel, Rosenstein und Ebstein, desgleichen im Dictionnaire des sciences médicales, Art. Reins von Lancereaux, Gesammtbearbeitungen des über Wanderniere Bekannten.

Die Angaben über den Stand der chirurgischen Behandlung der Wanderniere verdanke ich Herrn Oberarzt des Diaconissenhauses Dr. RÖDIGER hier. Zur weiteren Orientirung und zur Einführung in die Quellenliteratur sind geeignet:

Hahn, Die operative Behandlung der beweglichen Niere durch Fixation. Centralbl. für Chirurgie. 1881, VIII, pag. 449. — P. Wagner, Der gegenwärtige Zustand der Nierenchirurgie. Schmidt's Jahrbücher. Jahrg. 1887, CCXIII, pag. 272 ff. — Frank, Ueber die bisherigen Erfahrungen auf dem Gebiete der Nephroraphie. Berliner klin. Wochenschr. 1889, Nr. 9, 10 und 11. — Freie Vereinigung der Chirurgen Berlins. Sitzungsb. vom 3. December 1888. Referat in Berliner klin. Wochenschr. 1889, Nr. 2, pag. 37 ff.

Edinger.

Wange, s. Gesicht, VIII, pag. 378.

Wangerooge, oldenburg. Nordseeinsel westlich vom Jahdebusen, bei der Fluth $1^1/_2$ Stunden lang, $^1/_4$ Stunde breit, bei Ebbe dreimal grösser, Seebad mit Curhaus, Logirhäusern, Warmbadehaus, Strandpavillon. Strand enorm breit, sehr schön, kein Marschboden, reines Trinkwasser. B. M. L.

Warasdin, s. Töplitz, XIX, pag. 684.

Warmbrunn in Preussisch-Schlesien, im Hirschberger Thale, 340 Meter hoch gelegen, $^3/_4$ Stunden von den Eisenbahnstationen Reibnitz und Hirschberg entfernt, am nördlichen Abhange des Riesengebirges, mit kräftigendem, etwas rauhem Klima. Die aus Granit zu Tage tretenden Quellen gehören zu den wärmesteigernden Akratothermen und haben eine Temperatur von 36—42·5° C. Das Wasser wird meist zu Badecuren benützt und sind die Einrichtungen für Bassin-, Wannen- und Douchebäder vortrefflich; doch wird zuweilen auch das Wasser getrunken und zu Inhalationen gebraucht; ebenso wird gute Molken daselbst bereitet. Das Hauptcontingent zu der Curfrequenz stellen die chronischen Rheumatismen, Arthritis und Lähmungen verschiedener Art. Das Thermalwasser enthält in 1000 Theilen 0·54 feste Bestandtheile. K.

Warnemünde, Hafenort von Rostock an der Ostsee, Seebad. Salzgehalt des Wassers je nach der Strömung wechselnd. Mitteltemperatur des Wassers 17·5°. Badegrund sandig. Neue Badeanstalten. Herren- und Damenbäder getrennt. Hübsche Alleen.

Literatur: Mahn, Warnemünde 1880. B. M. L.

Warrenpoint, Grafschaft Downpatrik, Ostküste Irlands, Seebad mit ungewöhnlich mildem Klima. B. M. L.

Wartenberg in Böhmen, unweit Turnau, Curanstalt mit Kaltwasserbädern und allerlei anderen medicinischen Bädern. B. M. L.

Warze, s. Verruca, XXI, pag. 112.

Warzentheil. Zitzentheil des Schläfenbeines, *Pars mastoidea s. mammillaris oss. temporum* (Warzenfortsatz, *Processus mastoideus)*, Krankheiten desselben.

I. Bildungsanomalien. Als solche wurden beobachtet: Vollständiger Defect der *P. mast.* neben anderen Missbildungen im Schläfenbein bei angeborener Taubstummheit (SCHWARTZE [1]); ferner mangelhafte Entwicklung, veränderte Form (rabenschnabelartige Biegung, WILDBERG). Auch die Zellräume des Warzentheiles zeigen zuweilen Bildungsanomalien, namentlich in Bezug auf ihre Grösse, die nicht selten sogar an beiden Fortsätzen desselben Individuums verschieden ist (SCHWARTZE). Dehiscenzen in der *P. mast.* sind mehrfach beschrieben worden, und zwar nach innen gegen die Schädelhöhle, resp. in den *Sulcus transversus* und *Sulc. petros. superior* (HYRTL), als auch nach aussen (SCHWARTZE, BÜRKNER). In letzterem Falle kann es, nach Application der Luftdouche in die Eustachische Trompete, zur Bildung eines Hautemphysems kommen, welches sich in Form einer unregelmässigen, geschwulstartigen Anschwellung hinter der Ohrmuschel darstellt. Bei Druck auf dieselbe entsteht ein knisterndes Geräusch und die Percussion ergiebt tympanitischen Schall. WERNHER [2]) beschreibt einen Fall, wo bei einem jungen Manne nach heftigem Niesen eine taubeneigrosse Geschwulst hinter

dem rechten Ohre, über dem oberen Theile des *Proc. mast.* sich gebildet hatte, die bei mässigem Drucke zurückging, aber ebenso leicht bei Exspirationsbewegungen wieder auftrat. Später, als sie den Umfang einer Faust erreicht hatte, konnte sie überhaupt nicht mehr reponirt werden. Heilung erfolgte durch wiederholte subcutane Injection von Jodtinctur in Folge der durch dieselbe bewirkten adhäsiven Entzündung. SONNENBURG [3]) erzielte in einem ähnlichen Fall Heilung durch Incision mit nachfolgender Jodoformgaze-Tamponade.

II. Entzündung. Idiopathische Entzündungen der *P. mast.* kommen nur selten zur Beobachtung, häufiger solche, welche von der Paukenhöhle oder dem äusseren Gehörgange aus auf dieselbe übergehen. Sie können als phlegmonöse Entzündungen, als Periostitis und als *Ostitis mastoidea* auftreten.

a) Die phlegmonöse Entzündung am Warzentheil hat zuerst VOLTOLINI [4]) beschrieben. Sie soll meist durch Erkältung entstehen und befällt zuweilen die supra- und postauriculäre Gegend beider Ohren zugleich. Das Ohr selbst bleibt zunächst verschont, kann aber im Verlaufe des Leidens mitergriffen werden. Die Affection beginnt mit den heftigsten, reissenden Schmerzen an einer oder beiden Kopfseiten; die Schmerzen breiten sich durch Irradiation auf das Gesicht und die Zähne aus; Fiebererscheinungen treten hinzu und nach einigen Tagen zeigt sich die Gegend über oder auch hinter dem Ohr geschwellt, roth, glänzend, sehr gespannt und ausserordentlich schmerzhaft. Sich selbst überlassen, geht der Entzündungsprocess in Eiterung über und es kann zu Senkungsabscessen und Fistelbildungen kommen und der Kranke durch die Monate lang fortdauernde Eiterung und die beständigen Schmerzen marastisch zu Grunde gehen. — Wenn der Eiter, was zuweilen geschieht, die häutige obere und hintere Wand des Gehörganges durchbohrt und sich nun aus diesem entleert, kann eine Verwechslung mit *Otitis externa* oder *media* vorkommen, ist jedoch durch eine sorgfältige Untersuchung mit dem Spiegel, eventuell unter Zuhilfenahme der Sonde zu vermeiden. Therapeutisch empfiehlt VOLTOLINI im Anfange zwar Blutegel in grosser Anzahl zu setzen, möglichst bald aber, selbst wenn noch kein Eiter vorhanden ist, die straffe Anschwellung durch eine kräftige Incision zu spalten.

Einen eigenthümlichen Fall von Entzündung des tiefer gelegenen Bindegewebes in der Gegend der *Pars mastoidea*, ohne Erscheinungen einer phlegmonösen Entzündung, beobachtete URBANTSCHITSCH [5]) bei einem 8jährigen Knaben. Ohne nachweisbare Ursache war eine bedeutende Schwellung der äusseren Decke des Warzenfortsatzes, ohne Röthung und Schmerz, eingetreten; die hintere Gehörgangswand ragte in das Lumen des Canales wurstförmig hinein. Ueber Nacht trat ein spontaner Durchbruch der Geschwulst in den Gehörgang ein und aus demselben entleerte sich eine profuse, rein seröse Flüssigkeit. Die Geschwulst war am nächsten Tage verschwunden; das Trommelfell erwies sich intact und auch im äusseren Gehörgang war die Durchbruchstelle nicht mehr sichtbar.

b) Die *Periostitis mastoidea* tritt nur selten primär in Folge von Traumen oder ohne nachweisbare Ursache, meist secundär durch Fortleitung einer Entzündung von den *Cellul. mastoideae* oder vom äusseren Gehörgange aus auf. Während im letzteren Falle die Affection direct von dem Periost des äusseren Gehörganges auf das des Warzentheils übergeht, geschieht die Fortleitung der Entzündung von den *Cellul. mastoid.* entweder auf dem Wege der Bindegewebszüge und der *Vasa perforantia* oder unter Betheiligung der Corticalis.

Die Krankheit beginnt mit ziemlich heftigen Schmerzen, die entweder sich auf eine umschriebene Stelle des Warzentheiles beschränken oder auf die ganze Gegend desselben und nicht selten noch gegen das Schläfenbein hin sich erstrecken, Fiebererscheinungen sind nicht selten. Alsbald zeigt sich die Haut über der *Pars mastoidea* intensiv geröthet, geschwollen und fühlt sich derb an; die Ohrmuschel steht von der Seitenfläche des Kopfes ab. Wenn, was zuweilen geschieht, der obere Theil des *Muscul. sterno-cleidomastoideus* mit von der Entzündung betroffen wird, so kann es zu einer Schiefstellung des Kopfes (*Caput*

obstipum) kommen, die an sich die subjectiven Beschwerden noch wesentlich vermehrt. Bei weiterem Fortschreiten der Entzündung tritt zwar meist unter zunehmender Schwellung Fluctuation ein, doch kann dieselbe auch fehlen und sich die vorhandene Eiteransammlung in Folge der starken Resistenz des Gewebes nur durch eine teigige Beschaffenheit documentiren. Diese Resistenz des Gewebes ist auch der Grund, weshalb ein spontaner Durchbruch des Eiters oft erst sehr spät erfolgt. —

Aus dieser Beschreibung ergiebt sich, dass sich die Symptome der *Periostitis mastoidea,* wenigstens so weit es sich um die primäre Form derselben handelt, nicht wesentlich von denen der oben als phlegmonöse Entzündung nach der Schilderung VOLTOLINI's bezeichneten Affection unterscheiden, und man wird zu einer Auseinanderhaltung der beiden Processe erst dann kommen können, wenn man nach vorgenommener Incision mit der Sonde constatiren kann, ob eine Abhebung des Periostes vom Knochen stattgefunden hat oder nicht. Der gewöhnliche Ausgang der primären *Periostitis mastoidea* ist der in Heilung, und zwar in der Weise, dass der Process sich entweder zurückbildet, bevor es noch zur Eiterbildung gekommen ist, oder dass nach eingetretener Suppuration spontan der Durchbruch des Abscesses erfolgt, wenn derselbe nicht vorher künstlich eröffnet worden ist. Zuweilen kommt es zur Ausstossung kleiner Knochensplitterchen der Corticalis. Bei der secundären Periostitis hängt der Ausgang von dem Verlaufe des Entzündungsprocesses im Knochen selbst ab (s. unten). Die Behandlung erfordert energische Antiphlogose durch Application von Blutegeln, Eisumschlägen, resp. Eisbeuteln, an deren Stelle man sich auch mit Vortheil des von POLITZER [6]) und BÜRKNER [13]) empfohlenen Kühlapparates (nach LEITER in Wien) bedienen kann. Derselbe ist so construirt, dass zwei Windungen der Bleiröhre vor dem Ohre und 6—8 Windungen hinter demselben zu liegen kommen. POLITZER empfiehlt, da die unmittelbare Berührung des Metalles dem Kranken unangenehm ist, den Warzenfortsatz mit einer doppelten Lage dünner Leinwand zu bedecken. Der grosse Vortheil, welchen dieser Apparat vor den kalten Umschlägen hat, besteht darin, dass man mit demselben einen stets gleichbleibenden Kältegrad zur Anwendung bringen kann. Wenn sich trotz dieser Behandlung die Entzündung nicht zurückbildet, dann ist eine ausgiebige Incision bis auf das Periost indicirt, und besonders natürlich dann, wenn es bereits zur Eiterbildung gekommen ist.

c) Ostitis mastoidea. Wie die *Periostitis mastoidea,* so tritt auch die Entzündung der Zellräume des Warzentheiles nur selten primär auf, und zwar auch wiederum meist in Folge von Kälteeinwirkung oder Traumen. POLITZER [6]) erwähnt einen Fall von *Ostitis mastoidea,* der mehrere Wochen nach Ablauf einer acuten Mittelohrentzündung ohne erneute Betheiligung der Paukenhöhle eintrat. Nach KÜSTER [8]) sind auch die tuberkulösen Ostitiden des Warzenfortsatzes als primäre Affectionen desselben zu betrachten, während nach den Erfahrungen der meisten Ohrenärzte es sich hier um eine secundäre, von der Paukenhöhle ausgehende Affection handelt. Derselbe Autor rechnet auch einen Theil der sogenannten Cholesteatome des Mittelohres zu den primären Warzenfortsatzerkrankungen, eine Anschauung, die von pathologischen Anatomen (VIRCHOW) getheilt, von den meisten Ohrenärzten jedoch bekämpft wird. Da die Frage durchaus noch nicht entschieden ist, müssen wir uns damit begnügen, auf die in der letzten Zeit wieder, zum Theil in Folge der oben erwähnten Arbeit KÜSTER's, in Fluss gebrachte Discussion hinzuweisen (VIRCHOW [9]), HABERMANN [10]), KUHN [11]), BEZOLD [12]).

Der Beginn der *Ostitis mastoidea* giebt sich zunächst nur durch mehr oder weniger heftige Schmerzen in der Gegend des Warzenfortsatzes, die besonders bei Druck zunehmen, zu erkennen, während sichtbare Veränderungen noch nicht nachzuweisen sind. Auch Fiebererscheinungen sind durchaus nicht constant, treten jedoch bei weiterem Fortschreiten der Affection meistens ein. Nach einigen Tagen zeigt sich Röthung und Spannung der Haut, ein Zeichen, dass der Process von

den *Cellulae mastoidea* aus sich auf das Periost fortgepflanzt hat. Weiterhin kann der Verlauf dann ganz dem entsprechen, wie er bei der *Periostitis mastoidea* geschildert wurde und zum Durchbruch des Abscesses nach aussen führen, häufiger jedoch erfolgt der Durchbruch nicht nach aussen, sondern der Eiter breitet sich nach innen gegen die Paukenhöhle aus und es kann zu einer Perforation des Trommelfells kommen, die sich dann meistens im hinteren oberen Quadranten desselben findet (POLITZER). Während in diesen letzteren Fällen der Verlauf oft ein recht langwieriger ist, gehen die Fälle, bei denen der Durchbruch nach aussen erfolgt, meist schon nach 2—3 Wochen in Heilung über. Der Diagnose bieten diese Fälle auch keine besonderen Schwierigkeiten und könnte höchstens, wenn bereits Röthung und Schwellung der Weichtheile über der *Pars mastoidea* eingetreten sind, eine Verwechslung mit der primären *Periostitis mastoidea* stattfinden. Beim Uebergang der Eiterung in die Paukenhöhle ist dagegen eine Unterscheidung, ob es sich um eine primäre oder secundäre Ostitis handelt, nur möglich, wenn man den Fall von Anfang an beobachtet hat und eine der Affection der *Pars mastoidea* vorausgegangene Entzündung der Paukenhöhle ausschliessen konnte. Der Ausgang der primären *Ostitis mast.* ist zumeist, und zwar in ziemlich kurzer Zeit (2—3 Wochen), der in Heilung. Nur bei vorhandenen Complicationen (Syphilis) und beim Uebergang der Eiterung in die Paukenhöhle zieht sich der Process oft sehr lange hin.

Die im Verlaufe einer *Otitis media acuta* oder *chronica* auftretenden Entzündungen der *Cellulae mastoideae* sind im Vergleich zu den primär hier entstehenden entzündlichen Processen viel häufiger. POLITZER [6]) sah bei seinen zahlreichen Sectionen von Mittelohreiterungen keinen einzigen Fall, bei welchem sich nicht auch gleichzeitig pathologische Veränderungen in den Warzenzellen vorgefunden hätten. Er fand in den Fällen, wo die Eiterung bis zum Tode andauerte, die Auskleidung der Warzenzellen geröthet, gewulstet, glatt oder drusig, zuweilen mit mikroskopisch kleinen Polypen bedeckt. Die Zellenräume waren entweder von einer eitrigen oder schleimig-eitrigen Flüssigkeit oder von halbflüssigen, krümlichen, der Tuberkelmaterie ähnlichen Massen erfüllt oder es wucherte die Schleimhaut so excessiv in den Zellenräumen, dass dieselben vom Granulationsgewebe vollständig ausgefüllt waren. Auch nach abgelaufener Mittelohreiterung findet man, nach POLITZER, den Warzenfortsatz nur selten normal. Die Zellräume zeigen häufig Verdickungen ihrer Auskleidung, zuweilen sind sie angefüllt mit Bindegewebswucherungen oder geschichteten Epidermisplatten; vollständige Verödung der Zellenräume durch Sklerose und ebenso Caries und Necrose des Knochens finden sich nicht allzu selten.

Als Ursachen der secundären Entzündung des Warzentheiles werden zunächst wieder Einwirkungen von Kälte und Traumen angeführt. Häufig tritt sie in Folge von Injectionen grösserer Flüssigkeitsmassen in das Ohr, und zwar namentlich dann ein, wenn dieselben bei einer bisher vernachlässigten chronischen Mittelohreiterung zur Anwendung kommen. Es ist wohl denkbar, dass durch derartige Masseneinspritzungen die Entzündungserreger in die Zellräume des Warzenfortsatzes hineingelangen, namentlich wenn ein freier Abfluss der Flüssigkeit durch die *Tuba Eustachii* in Folge von Schwellung ihrer Schleimhaut nicht stattfindet. Was die Natur dieser Entzündungserreger anlangt, so mag hier nur darauf hingewiesen werden, dass neuerdings ZAUFAL [7]) in einer Anzahl von Fällen von *Otitis media acuta*, in deren Secret er den *Streptococcus pyogenes*, ferner bei anderen Fällen, in deren Secret der *Diplococcus pneumoniae* nachgewiesen werden konnte, *Ostitis mastoidea* auftreten sah. Er ist geneigt, dieselbe mit den genannten Mikroorganismen in ursächlichen Zusammenhang zu bringen. Weitere Beobachtungen darüber müssen abgewartet werden.

Von Allgemeinkrankheiten, welche nicht selten ein Uebergreifen der Entzündung von der Paukenhöhlenschleimhaut auf die Zellen des Warzenfortsatzes im Gefolge haben, sind namentlich Tuberkulose, Scarlatina, *Diabetes mellitus* und

Syphilis zu nennen. Die häufigste Veranlassung jedoch zur Entzündung des Warzenfortsatzes geben Ansammlungen von eitrigen, käsigen oder jauchigen Massen in den zelligen Räumen desselben, in specie im *Antrum mastoideum*. Als Symptome der secundären Entzündung des Warzentheiles zeigen sich, wie dies schon bei der primären Form beschrieben wurde, zunächst Schmerzen, mehr oder weniger heftige Fiebererscheinungen, dann bei weiterem Fortgang der Affection Röthung und Schwellung der Weichtheile über dem Warzenfortsatz. Gleichzeitig mit dem Auftreten dieser Erscheinungen wird oft der bisher reichliche Ausfluss aus dem Ohre geringer oder sistirt ganz; die Patienten klagen dann nicht selten über unangenehme subjective Geräusche, Schwindel, besonders beim Versuche, sich im Bette aufzurichten. Alle diese Erscheinungen können zwar unter geeigneter Behandlung zurückgehen, allein oft genug schreitet der Process trotz der energischsten Antiphlogose weiter fort, die Schmerzen sowohl als auch die Anschwellung nehmen zu und es kommt zur Bildung eines Abscesses. Auch in diesem Stadium kann, ohne dass es zur Caries oder Necrose kommt, der Process in Heilung übergehen, wenn der Abscess sich durch das *Antrum mastoideum* in die Paukenhöhle entleert. Leider sind derartig verlaufende Fälle viel seltener, als diejenigen, wo der Knochenabscess seinen Ausgang in Caries und Necrose der *Pars mastoidea* nimmt.

Je nach dem oberflächlicheren oder tieferen Sitz des Abscesses erfolgt dann nach kürzerer oder längerer Zeit der Durchbruch entweder direct nach aussen oder nach dem äusseren Gehörgang oder nach innen, gegen die Schädelhöhle und den *Sin. transversus* zu. Als günstigste Eventualität, die glücklicherweise auch die häufigste ist, ist diejenige zu bezeichnen, bei welcher der Durchbruch des Abscesses direct nach aussen in die *Regio mastoidea* oder nach dem äusseren Gehörgange zu erfolgt. Bei Untersuchung mit der Sonde findet man dann die Corticalis des *Proc. mast.* in grösserer oder geringerer Ausdehnung cariös zerstört und es lässt sich eine Communication mit dem *Antrum mastoideum* häufig constatiren. Wo diese Untersuchung im Stich lässt, gelingt es oft noch, die vorhandene Communication durch Einspritzungen in die Paukenhöhle nachzuweisen; die Injectionsflüssigkeit fliesst dann aus der Wunde am Warzenfortsatze ab. Bei hochgradiger Schwellung der Paukenhöhlenschleimhaut und dadurch bedingter Verlegung des Einganges zu den Warzenzellen kann auch diese Durchspülung anfangs ein negatives Resultat geben, doch gelingt dieselbe meist bei fortgesetzter Behandlung. Hessler[14]) hat neuerdings die Aufmerksamkeit auf eine Erkrankung des Warzenfortsatzes gelenkt, die er als Empyem und Caries der Zellen desselben glaubt bezeichnen zu müssen. Diese Affection charakterisirt sich nach Hessler nicht als die directe Fortpflanzung der Mittelohreiterung durch das *Antrum mast.*, auch nicht als bedingt durch Eiterretention daselbst, sondern sie tritt zumeist gleich mit der Eiterung im Mittelohr in jenen Zellen des Warzenfortsatzes auf, die mit dem Antrum keine Communication zeigen.

Der Durchbruch des Abscesses nach dem äusseren Gehörgang geschieht an der hinteren oberen Wand des knöchernen Theiles desselben. Es zeigt sich bei Besichtigung des Gehörganges schon anfangs an den betreffenden Stellen eine ziemlich beträchtliche Schwellung, die allmälig so zunehmen kann, dass der ganze Gehörgang verschlossen wird. Der Durchbruch selbst erfolgt zuweilen erst ziemlich spät und wird man in vielen Fällen schon deshalb sich zur Incision veranlasst sehen, um dem in Folge dieses Verschlusses des Gehörganges stagnirenden eitrigen Secrete aus der Paukenhöhle freien Abfluss zu verschaffen. Nach Eröffnung des Abscesses dringt die Sonde auch hier auf cariösen Knochen und in die Zellräume des Warzenfortsatzes. Kleinere Knochenpartikelchen, sowie auch grössere Sequester entleeren sich alsdann spontan oder müssen entfernt werden, sobald sie, was oft längere Zeit erfordert, frei beweglich geworden sind. Diese Sequester sind nicht selten, ebenso wie die an der Aussenseite des *Proc. mast.* losgestossenen, von ganz beträchtlicher Grösse und es sind Fälle beobachtet worden, wo nicht nur Theile des knöchernen Gehörganges und des Warzen-

fortsatzes allein, sondern gleichzeitig ein grosser Theil des Schläfenbeins überhaupt mit Theilen des Gehörganges, der Schuppe, des Warzenfortsatzes und des Labyrinths necrotisch ausgestossen worden sind, worauf bereits bei Besprechung der Mittelohreiterung (s. Otorrhoe) hingewiesen worden ist. Nach Abstossung der Sequester geht der Process oft schnell zur Heilung über, indem die Eiterung sistirt und die durch den Substanzverlust im Knochen gebildete Höhle sich mit Granulationen füllt, welche sich in ossificirendes Bindegewebe umwandeln. An der äusseren Fläche des Warzenfortsatzes documentirt sich dieser Ausgang durch das Vorhandensein einer trichterförmig eingezogenen Knochennarbe. Allein dieser günstige Ausgang tritt durchaus nicht immer ein; in einzelnen Fällen schliesst sich die Höhle nicht, die Eiterung dauert fort, es bildet sich eine persistirende Fistel. Dies ist besonders dann der Fall, wenn bei nicht genügender Weite der Fistelöffnung es immer von Neuem zu Anhäufungen eitriger und käsiger Massen kommt. Als Resultat solcher Ansammlungen ergiebt sich dann nicht selten, wenn die Höhle sich mit einer epidermisähnlichen, glatten Membran überzieht, die Bildung cholesteatomatöser Massen, die ihrerseits wieder bei geeigneter Gelegenheit: forcirten Einspritzungen etc., zu erneuten Entzündungsprocessen Veranlassung geben können.

In einzelnen Fällen acuter oder chronischer eitriger Mittelohrentzündung beobachtete BEZOLD [15]) nach Wochen oder Monate langer Dauer der Affection den Durchbruch des Abscesses nicht an der äusseren Fläche des *Proc. mast.,* sondern an der medialen Seite desselben in der *Incisura mastoidea.* Es handelt sich hier, wie POLITZER hervorhebt, gewöhnlich um solche Individuen, bei denen der untere Abschnitt des *Proc. mast.* aus einer einzigen, der *Bulla ossea* des Hundes ähnlichen Blase mit dünner Knochenwand, oder aus mehreren grösseren, pneumatischen Räumen besteht, welche nach innen von einer dünnen Knochenschale gedeckt werden. Der Eiter wird sich umso leichter nach dieser Richtung einen Weg bahnen, wenn die äussere Knochenschale compact ist und dem andrängenden Abscesse stärker widersteht (POLITZER). Die Weiterleitung des an der Innenseite ausgetretenen Eiters geschieht auf dem Wege der Scheide des hinteren Bauches des Digastricus oder der an der inneren Seite desselben verlaufenden *Arteria occipitalis.* Da nun aber in Folge der festen bindegewebigen Verbindung, welche die *M. sternocleidomastoideus, splenius* und *longissimus capitis* nach vorn und hinten eingehen, der Eiter nach diesen Richtungen hin nicht vordringen kann, so ergiesst er sich zwischen die tiefen Hals- und Nackenmuskeln. Unterhalb des *Proc. mast.* entwickelt sich dann eine schmerzhafte, feste, nach unten sich ausdehnende Infiltration, die rückwärts gegen die Mittellinie manchmal bis hinab zu den untersten Hals- und obersten Brustwirbeln reicht. Der Process kann, wenn dem Eiter durch tiefe Incisionen und Drainage Abfluss verschafft wird, nach Monate langer Dauer in Genesung enden. In anderen Fällen führt er theils durch Erschöpfung, theils durch Mitleidenschaft der Wirbelsäule, vielleicht auch durch Glottisödem und durch Senkungen in den Thoraxraum zum Tode (BEZOLD).

Ebenso ungünstig, wie in diesen letzten Fällen ist der Ausgang der secundären *Ostitis mastoidea,* wenn der Durchbruch des Abscesses nach innen, sei es direct gegen die Schädelhöhle, sei es in den *Sinus transversus,* erfolgt. Meningitis, Gehirnabscess, Phlebitis und Thrombose des *Sinus transv.,* resp. die durch letztere bedingte Pyämie, führen alsdann unter den bereits (s. Otorrhoe) beschriebenen Symptomen zum Tode.

Nicht in allen Fällen documentiren sich die in den Zellräumen des Warzenfortsatzes auftretenden Entzündungsprocesse durch die bisher geschilderten Veränderungen in der *Regio mastoidea,* vielmehr kommen nicht allzu selten Fälle vor, in welchen die letztere, trotz hochgradiger Veränderungen im Innern des Warzentheiles, sich ganz normal zeigt. Dies ist besonders dann der Fall, wenn die Corticalis sclerosirt ist. Die Diagnose ist dann schwierig; für das Vorhandensein einer Ostitis sprechen: Schmerz spontan und auf Druck an der Wurzel des

Proc. mast., anhaltendes Fieber, eventuell Symptome von Hirnreizung, vermehrtem Hirndruck, Kopfschmerz, Erbrechen, Stauungspapille.

In den von KNAPP [16]) als *Mastoiditis interna* beschriebenen, auch von anderen Autoren beobachteten Fällen ist der andauernde, allen Mitteln trotzende Schmerz das einzige auffallende Symptom, selbst Eiterung und Trommelfellperforation fehlen.

Die Prognose der secundären *Ostitis mastoidea* ist eine günstige in den Fällen, wo der Sitz der Entzündung, resp. des Abscesses, mehr oberflächlich ist, das eitrige Secret, sei es durch die Paukenhöhle und den äusseren Gehörgang, sei es nach Durchbruch des Abscesses in diesen letzteren oder direct nach aussen, freien Abfluss hat. Bei tiefem Sitze des Abscesses und bei Ausbreitung der Affection auf grössere Partien des Warzentheiles ist die Prognose wesentlich ungünstiger, ebenso wenn die Entleerung des eitrigen Secretes durch Verengerung des Gehörganges oder durch Polypenbildung in der Paukenhöhle erschwert ist, noch ungünstiger aber, wenn es sich um tuberkulöse Individuen oder solche handelt, welche durch den langdauernden Eiterungsprocess bereits sehr herabgekommen sind. In allen diesen Fällen kann jedoch, wenn auch oft nach Jahre langer Dauer, unter geeigneter Behandlung noch eine relative Heilung (Sistirung der Eiterung) erfolgen, während in denjenigen Fällen, wo der Durchbruch des Abscesses nach innen gegen die Schädelhöhle, resp. den *Sinus transv.* erfolgt, die Prognose fast immer ungünstig gestellt werden muss.

Die Therapie der secundären Entzündung des Warzentheiles ist im Beginne der Affection zunächst in derselben Weise einzurichten wie bei der primären Entzündung: Eisumschläge, resp. Application des oben erwähnten LEITER'schen Kühlapparates, Blutentziehungen, eventuell Incision (WILDE'sche) der infiltrirten Weichtheile bis auf den Knochen. Gleichzeitig jedoch muss, wenn auf eine Retention eitriger, käsiger oder jauchiger Massen in der Paukenhöhle, resp. in den Zellräumen des Warzentheiles zu schliessen ist, eine sorgfältige Ausspülung derselben, sei es vom äusseren Gehörgange mittelst des POLITZER'schen Paukenröhrchens, sei es von der *Tuba Eustachii* aus mittelst des Catheters vorgenommen werden. Gelingt es auf diese Weise nicht, dem Process Einhalt zu thun, dauern die Schmerzen in der Warzenfortsatzgegend fort oder ist es in Folge von Verengerung, resp. Verlegung der natürlichen Wege nicht möglich, durch Injectionen in die Paukenhöhle und das *Antrum mastoideum* die stagnirenden Massen zu entfernen, namentlich aber, wenn sich Symptome einstellen, welche auf eine beginnende Meningitis, auf Hirnabscess oder Sinusthrombose hindeuten, dann ist die operative Eröffnung des Warzenfortsatzes indicirt. Diese Operation, welche bereits von J. L. PETIT († 1750), später von JASSER, einem preussischen Militärarzte (1776), ausgeführt worden ist, dann aber, nachdem sie in vielen Fällen ohne genügende Indication und deshalb auch ohne Erfolg vorgenommen war, vollständig in Misscredit kam, ist in neuerer Zeit namentlich durch SCHWARTZE [16]) wieder als eines der werthvollsten Heilverfahren in die Ohrenheilkunde eingeführt worden. Aus seiner Casuistik geht hervor, „dass es möglich ist, durch die Eröffnung des Warzenfortsatzes die schwersten und langwierigsten Fälle von Caries des Schläfenbeines, selbst wenn die *Pars petrosa* mit in den Bereich der cariösen Zerstörung hineingezogen war, vollständig und dauernd zur Heilung zu führen". Als erste Indication sind, wie schon erwähnt, die acuten Entzündungen des Warzenfortsatzes mit Eiterretention in seinen Knochenzellen zu nennen, bei denen nach der WILDE'schen Incision oder Eisbehandlung Schwellung, Schmerz und Fieber nicht nachlassen. Man darf hier nicht warten, bis Zeichen von Pyämie oder bedrohliche Symptome von Hirnreizung hinzukommen. — Ferner ist, nach SCHWARTZE, wenn die Natur das Bestreben zeigt oder bereits dahin gelangt ist, dem Eiter einen Ausweg durch den Knochen zu bahnen (Abscesse, Fistelgänge), die operative Nachhilfe von Vortheil, auch wenn zur Zeit keine das Leben bedrohenden Symptome bestehen.

HOTZ[17]) empfiehlt die Trepanation des Warzenfortsatzes in allen den Fällen, wo bei Schmerzhaftigkeit, Röthe und Schwellung in der *Regio mastoidea* nach der Incision bis auf den Knochen die Zeichen der acuten Periostitis fehlen und deshalb eine Entzündung der Zellräume des Warzenfortsatzes anzunehmen ist. Durch diese Behandlungsweise werde das Leiden des Kranken abgekürzt, der Eiterungsprocess und seine zerstörende Wirkung beschränkt, der Krankheitsprocess, ehe er lebensgefährlich werden kann, gehemmt. Ich bin in den letzten Jahren in derselben Weise wie HOTZ vorgegangen und bin mit den erzielten Resultaten durchaus zufrieden. Selbst in den Fällen, wo im *Antrum mastoideum*, resp. in den Zellräumen des Warzenfortsatzes sich kein Eiter fand, erfolgte die Heilung der bis dahin allen Mitteln widerstehenden eitrigen Entzündung des Mittelohres in kurzer Zeit. — Wo im Gehörgang an dessen hinterer oberer Wand, entsprechend dem Boden des Antrum, Vorbauchung der Cutis erfolgt oder bereits ein fistulöser Durchbruch derselben besteht und die Diagnose auf einen vom Mittelohr ausgehenden Senkungsabscess, resp. auf Eiterretention im *Antrum mastoideum* gestellt werden muss, wird, wenn gefahrdrohende Symptome hinzutreten, die Eröffnung des äusserlich gesunden Warzenfortsatzes, nach SCHWARTZE zweifellos indicirt sein. In solchen Fällen endlich, wo der Warzenfortsatz äusserlich gesund erscheint und nie ein Zeichen von Erkrankung gezeigt hat, wohl aber die Zeichen von Eiterretention im Mittelohr (Schmerz, Fieber, hartnäckig penetranter Gestank des Eiters trotz sorgfältigster Reinigung und Desinfection vom Gehörgang und der *Tuba Eustachii* aus) vorhanden sind, ist die Operation indicirt, wenn die Retention bei Benutzung der natürlichen Wege nicht zu heben ist.

Bereits früher (s. Otorrhoe) wurde erwähnt, dass v. TRÖLTSCH die Frage angeregt hat, ob man nicht, wenn unter weiterer Ausbildung der Technik dieser Operation die mit derselben verbundenen Gefahren sich wesentlich abgeschwächt haben, auch zu einer prophylaktischen Anbohrung des Warzenfortsatzes selbst in Fällen schreiten sollte, wo vorläufig noch keine bedenklichen Erscheinungen zu einem solchen Eingriffe drängen, nur mit Rücksicht auf die nicht seltene Erfahrung, dass langjährige, selbst ganz unbedeutend erscheinende Eiterungen des Ohres in Folge veralteter Eiteranhäufung im *Antrum mastoideum* schliesslich doch noch zu einem jähen Tode oder zu chronischem Siechthum führen. Dass wir jetzt, nachdem durch die antiseptische Wundbehandlung die Gefahren der in Rede stehenden Operation fast auf ein Minimum reducirt sind, in v. TRÖLTSCH'S Sinne vorgehen dürfen, bedarf keiner weiteren Betonung.

Die Indication zur Eröffnung des Warzenfortsatzes ist nach KNAPP[18]) auch dann gegeben, wenn bei einer zur Sclerose führenden *Mastoiditis interna*, ohne dass Eiterung und Perforation des Trommelfelles besteht, die Symptome beunruhigend werden und trotz stricten Verhaltens der vom Warzenfortsatz sich über die entsprechende Kopfhälfte erstreckende Kopfschmerz nicht nachlässt.

Die Ausführung der Operation geschieht nach SCHWARTZE in der Weise, dass zunächst nach Abrasirung der Haare in der nächsten Umgebung des Operationsterrains und nach sorgfältiger Reinigung und Desinfection der Haut, etwa 1 Cm. hinter der Insertion der Ohrmuschel, parallel derselben, der Hautschnitt in einer Länge von 2·5—5 Cm., je nach der vorhandenen Schwellung der Weichtheile und der Grösse des Fortsatzes, geführt und das Periost durchtrennt und zurückgeschoben wird. Die Weichtheile werden mit scharfen Haken auseinandergezogen. Zeigt sich nunmehr die Corticalis cariös erweicht oder fistulös durchbrochen, so wird die betreffende Stelle einfach mit der Hohlsonde, oder besser mit einem kleinen Hohlmeissel, durchbohrt und von dem Knochen so viel mit dem kahnförmigen scharfen Löffel ausgeschabt, als sich erweicht zeigt. Alsdann wird die Höhle mit 2proc. Carbolsäurelösung ausgespült und ein Drainrohr eingelegt. Trifft man auf eine enge Fistelöffnung im Knochen, so muss dieselbe mit dem

Hohlmeissel und Hammer erweitert, und wenn sich ein gelöster Sequester findet, so viel vom Knochen entfernt werden, dass die Extraction des Sequesters möglich ist. Verkäster Eiter und fungöse Granulationen werden am besten mit dem scharfen Löffel entfernt. Ausspülungen mit desinficirenden Flüssigkeiten müssen auch nach diesen Manipulationen vorgenommen und ein Drainrohr, resp. Jodoformgazestreifen, eingelegt werden. Zur Eröffnung des äusserlich gesunden Warzenfortsatzes bediente man sich früher häufig des Trepans und des Drillbohrers, während jetzt fast allgemein der Hohlmeissel nebst Hammer zur Anwendung kommt, durch welche Nebenverletzungen relativ am sichersten vermieden werden. Die Breite der Hohlmeissel beträgt zwischen 2 Mm. und 8 Mm., und zwar werden die breiteren nur im Anfange der Operation, die schmäleren in grösserer Tiefe des Knochens gebraucht. BEZOLD [19]) und HARTMANN [20]) empfehlen als Orientirungspunkt für die Wahl der Eingangsöffnung in den Knochen die *Spina supra meatum*, welche nach zahlreichen Messungen an anatomischen Präparaten etwas höher als der Boden des *Antrum mastoideum* liegt. Da jedoch dieser an der hinteren oberen Peripherie der äusseren Oeffnung des knöchernen Gehörganges befindliche Vorsprung oft nur schwach ausgeprägt und dann bei der Operation weder zu sehen, noch zu fühlen ist, so schlägt POLITZER vor, als die vordere Grenze der Operationsöffnung die Umbiegungsstelle des *Planum mastoideum* in die hintere Gehörgangswand und als obere Grenze die Höhe des oberen Randes des knöchernen Gehörganges zu benutzen. Dieser wird am sichersten dadurch aufgefunden, dass man mit dem in die Schnittöffnung eingeführten Zeigefinger die Umbiegungsstelle des *Planum temporale* in den oberen Gehörgang tastend aufsucht. Von besonderer Wichtigkeit ist es, bei der Operation darauf zu achten, dass nicht der nach hinten vom Operationsterrain belegene *Sinus transv.* verletzt werde. Es soll deshalb der im Knochen zu erzeugende Hohlkegel in der Richtung von aussen hinten und oben nach innen vorn und unten parallel mit der Gehörgangsaxe angelegt werden. Der Meissel darf nie nach hinten wirken und der Knochen nur allmälig und schichtenweise abgetragen werden. BEZOLD und HARTMANN wollen, um die Gefahr der Eröffnung des *Sinus transv.* zu vermeiden, den Operationscanal vor die Anheftungslinie der Ohrmuschel, circa 7 Mm. hinter der *Spina supra meatum* verlegen. KÖRNER [23]) stellt, gestützt auf zahlreiche Untersuchungen an Schädeln über die Lage des *Sinus transversus* und der mittleren Schädelgrube, die Regel auf, dass, um bei der Operation den *Sinus transversus* zu vermeiden, je kleiner der Index des Schädels sei (als Index bezeichnet er eine Zahl, die man erhält, wenn man die Entfernung vom Nasensattel zum hervorragendsten Punkte des Hinterhauptes und die Entfernung der *Tubera parietalia* von einander misst und das letztere Maass in das erstere dividirt), desto weiter vorn die Operationsöffnung angelegt werden müsse. Bei Schädeln Erwachsener mit einem Index vor 1·30 und darunter solle man, wenn irgend möglich, vor der Ansatzlinie der Ohrmuschel operiren, namentlich wenn das rechte Antrum eröffnet werden soll. Bei abnormer Lage des *Sinus transv.* kann es jedoch, trotz der angegebenen Cautelen, sich ereignen, dass die Wand desselben, ebenso wie bei normaler Lage der mittleren Schädelgrube die *Dura mater* blossgelegt wird. Die einfache Entblössung beider bleibt jedoch ohne schlimme Folgen, während Verletzungen derselben durch abspringende Knochensplitter als wesentlichste Gefahr bei der Meisseloperation anzusehen sind. SCHWARTZE sah durch einen solchen Unglücksfall den Tod eintreten. Doch liegen bereits eine ganze Anzahl von Mittheilungen über Fälle vor, bei denen die Verletzung des *Sinus transv.* gut überstanden wurde. Die Blutung wurde durch Jodoformgazetamponade meist schnell gestillt. KÜSTER [8]) macht das Operationsverfahren davon abhängig, ob das Trommelfell noch zum Theil erhalten ist, oder ob eine totale oder nahezu totale Zerstörung desselben besteht und die Gehörknöchelchen zum Theil oder ganz verloren gegangen sind. In letzterem Falle will er die hintere Wand des knöchernen Gehörganges wegmeisseln, um so in die Paukenhöhle zu gelangen und alles Krankhafte unter Leitung des Auges mit dem

scharfen Löffel entfernen zu können. Im ersteren Falle begnügt er sich damit, den knöchernen Gehörgang aufzumeisseln, resp. die ganze Wand desselben **nach aussen** vom Trommelfell wegzunehmen und ein Drain durchzuführen. Bezüglich der ersten Methode, die übrigens in ähnlicher Weise bereits 1877 von C. WOLFF[24]) beschrieben worden ist, müssen, da die Zahl der von KÜSTER operirten Fälle noch eine zu geringe ist, weitere Erfahrungen abgewartet werden. Was jedoch den Vorschlag anlangt, bei noch erhaltenem, resp. einfach perforirtem Trommelfell den Gehörgang nach aussen von demselben wegzunehmen und ein Drain durchzuführen, so möchte ich, da ich einige in dieser Weise von anderen Chirurgen operirte Fälle später zur Behandlung bekam, darauf aufmerksam machen, dass bei den vorzunehmenden Ausspülungen die Flüssigkeit direct von der Wundöffnung in den Gehörgang und von hier nach aussen gelangt, ohne die Paukenhöhle zu passiren, und demnach entzündliche Processe in derselben ihren weiteren Fortgang nehmen können. Ich habe gesehen, wie selbst polypöse Massen durch die Perforationsöffnung in den Gehörgang hineinwucherten, obgleich täglich Ausspülungen vorgenommen worden waren, die aber natürlich, wie erwähnt, immer von der Wunde durch den knöchernen Gehörgang mit Umgehung der Paukenhöhle nach aussen gelangten. Es dürfte also rathsam sein, von einer Trennung der Fälle in KÜSTER's Sinne abzustehen und überall, wo die Indication zur Eröffnung des *Antrum mast.* gegeben ist, entweder in der bisher üblichen, oben beschriebenen Weise oder im Falle, dass sie sich bewähren sollte, nach der zuerst erwähnten Methode KÜSTER's vorzugehen. Bei der von HESSLER als Empyem und Caries der Zellen des Warzenfortsatzes bezeichneten Affection passt, wie dieser Autor hervorhebt, nicht die Eröffnung des *Antrum mastoideum*, sondern die viel einfachere Operation, welche das Empyem in den Warzenfortsatzzellen blosslegt und Alles Krankhafte mit dem Meissel entfernt.

Ergiebt sich bei der Operation, dass der Warzenfortsatz sclerosirt ist, so soll man nach SCHWARTZE nicht tiefer in denselben eindringen als 2·5 Cm., d. i. bis zur Tiefe des Trommelfells und der Paukenhöhle. POLITZER sistirt die Operation schon, wenn in der Tiefe von 1·5 Cm. sich noch immer sclerosirtes Knochengewebe zeigt, weil man in solchen Fällen selbst bei noch tieferem Eindringen nur selten auf einen Eiterherd stösst und die Gefahr einer Verletzung des horizontalen Bogenganges und des Facialcanales zu nahe liegt. Sehr interessant ist die Thatsache, dass auch nach solchen, nicht zu Ende geführten Operationen, wie schon oben bezüglich der Operation bei acuter Ostitis hervorgehoben, oft ein bedeutender Nachlass der schweren Symptome eintritt und zuweilen vollständige Heilung (Sistirung der Mittelohreiterung, Verschluss der Perforation) erfolgt (SCHWARTZE, ORNE GREEN, POLITZER).

Nach erfolgter Eröffnung des *Antrum mast.* ist zunächst, nachdem auch hier alles Krankhafte mit dem Meissel oder scharfen Löffel (eingedickter, käsiger Eiter, Granulationen) entfernt ist, die Durchspülung der Wunde mit einer antiseptischen, leicht erwärmten (28—30°) Flüssigkeit, der man auch eine geringe Menge Kochsalz ($^3/_4$ %) zusetzen kann, vorzunehmen, dabei aber starker Druck zu vermeiden, weil sonst leicht Schwindel- und Ohnmachtsanfälle eintreten können. Alsdann wird entweder ein Drain eingelegt oder, wie ich dies in der letzten Zeit stets thue und wie auch STACKE[25]) empfiehlt, die Wunde nach Einstäuben von Jodoformpulver mit Jodoformgaze tamponirt und ein Occlusivverband angelegt. Derselbe wird am nächsten Tage und später, je nach der grösseren oder geringeren Menge des Secretes, in kürzeren oder längeren Zwischenräumen gewechselt, wobei zugleich Irrigationen von der Wunde, dem äusseren Gehörgang oder der *Tuba Eustachii* aus vorzunehmen sind. Bei acuten Fällen sistirt sehr oft, nicht selten auch bei chronischen, mit der Entleerung des Eiters bei der Operation die Secretion ganz oder erweist sich bei den nächsten Verbänden als sehr gering, so dass von regelmässigen Durchspülungen abgesehen werden kann.

SCHWARTZE ersetzt den von ihm anfangs stets angewandten Drain später, wenn es in der Tiefe des Knochens zu Granulationswucherung kommt, durch einen Bleinagel, der nicht eher fortgelassen werden soll, als bis die Eiterung in der Tiefe des Ohres nur noch eine ganz minimale ist. Ich habe in den letzten Jahren von der Einführung des Bleinagels Abstand genommen und glaube, dass dadurch die Heilung schneller herbeigeführt wird, als mit demselben. Den Jodoformtampon ersetze ich, sobald sich Granulationen gebildet haben, durch einen Tampon aus einfachem, sterilisirtem Mull. Das zu frühzeitig erfolgende Schliessen der Wunde wird dadurch ebenso wie durch den Bleinagel verhindert. Die Heilung erfolgt dann in acuten Fällen meist in 6—8 Wochen, in chronischen zuweilen schon in 2—3 Monaten, oft genug jedoch erst nach viel längerer Zeit (9 Monate bis 1 Jahr).

III. Neubildungen des Warzentheiles sind bisher nur selten beobachtet worden. Es handelte sich entweder um Polypen, Cholesteatome (s. oben), Sarcome oder um Epithelialkrebs (WILDE [21]), BONDOT [22]). Von den Polypen des Warzentheiles ist bereits bei Besprechung der Ohrpolypen die Rede gewesen. Der Epithelialkrebs des Warzentheiles documentirt sich zunächst durch das Auftreten einer rothen, steinharten Anschwellung am Warzenfortsatz, aus der nach spontanem Aufbruch, oder wenn eine Incision gemacht wird, sich ein jauchendes, sich schnell in die Tiefe ausbreitendes Geschwür entwickelt, das zu häufig sich wiederholenden Blutungen Veranlassung giebt.

Literatur: [1]) Schwartze, Handb. der pathol. Anatomie von Klebs. 6. Lief.: Gehörorgan. — [2]) Wernher, Enorme Luftgeschwulst durch spontane Dehiscenz der Zellen des *Proc. mast.* entstanden. Deutsche Zeitschr. für Chir. III. — [3]) Sonnenburg, Ein Fall von *Pneumatocele cranii supramastoidea.* Operation, Heilung. Deutsche med. Wochenschr. 1889, Nr. 27. — [4]) Voltolini, Die acute Zellhautentzündung in der Supra- und Postauriculargegend. Monatsschrift für Ohrenheilk. 1875, Nr. 12. — [5]) Urbantschitsch, Lehrbuch der Ohrenheilk. Wien und Leipzig 1880, pag. 442. — [6]) Politzer, Lehrb. der Ohrenheilk. Stuttgart 1887, 2. Aufl. — [7]) Zaufal, Prager med. Wochenschr. 1888, Nr. 20—21 und 1889, Nr. 36. — [8]) Küster, Ueber die Grundsätze der Behandlung von Eiterungen in starrwandigen Höhlen. Deutsche med. Wochenschr. 1889, Nr. 10—13. — [9]) Virchow, Ueber die Perlgeschwulst des Felsenbeines. Berliner klin. Wochenschr. 1889, Nr. 10, 11. — [10]) Habermann, Zur Entstehung des Cholesteatoms des Mittelohres. Arch. f. Ohrenheilk. XXVII. pag. 42. — [11]) Kuhn, Zur Cholesteatomfrage. Archiv f. Ohrenheilk. XXVI, pag. 36. — [12]) Bezold, Cholesteatome etc. Zeitschr. für Ohrenheilk. XX, pag. 5. — [13]) Bürkner, Ueber die Verwerthung des Leiter'schen Wärmeregulators bei der Behandlung von Ohrenkrankheiten. Archiv für Ohrenheilk. XVIII, pag. 115. — [14]) Hessler, Ueber die acute Eiterung und Entzündung in den Zellen des Warzenfortsatzes und ihre Heilung durch Ausmeisselung der Zellen ohne Eröffnung des *Antrum mastoideum.* Arch. für Ohrenheilk. XXVII, pag. 185 und 265. — [15]) Bezold, Ein neuer Weg für Ausbreitung eitriger Entzündung aus den Räumen des Mittelohres auf die Nachbarschaft und die in diesem Falle einzuschlagende Therapie. Deutsche med. Wochenschr. 1881, Nr. 28. — [16]) Schwartze und Eysell, Ueber die künstliche Eröffnung des Warzenfortsatzes. Archiv für Ohrenheilk. VII, pag. 157 und Schwartze, Ibidem. XIV, pag. 202. Derselbe: Die chirurgischen Krankheiten des Ohres. Stuttgart 1885, pag. 330. — [17]) Hotz, Die frühzeitige Perforation des Warzenfortsatzes bei *Otitis media purulenta acuta,* complicirt durch acute Entzündung der Warzenzellen. Zeitschr. für Ohrenheilk. IX, pag. 340. — [18]) Knapp, Aufmeisseln des Warzenfortsatzes in einem Fall von chronischem Ohrcatarrh bei intactem Trommelfell. Zeitschr. für Ohrenheilk. XI, pag. 221. — [19]) Bezold, Die Perforation des *Proc. mast.* vom anatomischen Standpunkte aus. Monatsschr. für Ohrenheilk. 1873, Nr. 11; 1874, Nr. 6. — [20]) Hartmann, Untersuchungen an der Leiche über die Perforation des *Proc. mast.* Berliner klin. Wochenschr. 1876, Nr. 33. — [21]) Wilde, Aural surgery. London 1853, pag. 177. — [22]) Bondot, *Sur le cancer de l'apophyse mast.* Annal. des mal. de l'or. et du lar. 1878, pag. 227. — [23]) Körner, Ueber die Möglichkeit, einige topographisch wichtige Verhältnisse am Schläfenbein aus der Form des Schädels zu erkennen. Zeitschr. f. Ohrenheilk. XVI, pag. 212. — [24]) C. Wolff, Berl. klin. Wochenschr. 1877, pag. 205. — [25]) Stache, Betrachtungen über den gegenwärtigen Stand der Therapie chronischer Mittelohreiterungen etc. Berl. klin. Wochenschr. 1889, Nr. 16.

Schwabach.

Wasser. Die Verwendung zur Nahrung und Reinhaltung verleiht dem Wasser eine besondere und doppelte Bedeutung, welche von Alters her wohl erkannt und erwogen wurde, wie namentlich die grossartigen Leitungen der Römer theilweise noch jetzt beweisen, indem von ihnen reine Gebirgsquellen als Trink- und Badewasser oft aus weiter Ferne den bevölkerten Städten zugeführt wurden. Schon damals sind Prüfungen des Wassers vorangegangen, und zwar nach dem specifischen Gewichte, dem Geschmacke, dem Ursprunge in den Gebirgen und namentlich auch nach dem Gesundheitszustande derjenigen Menschen, welche das fragliche Wasser bisher genossen hatten.

HIPPOKRATES zieht noch ausserdem besonders die Wärme der Quellen in Betracht, am Ursprunge wie in der Leitung; er empfiehlt den Aerzten dringend, die Beschaffenheit des Wassers zu beachten und kennt recht wohl gesundheitsschädliche Wässer, wie namentlich das der Sümpfe u. dergl. mehr.

Diese Prüfungen der physikalischen Beschaffenheit war bis vor wenigen Jahrzehnten bei der Beurtheilung von Trinkwasser die allgemeine und allein gebräuchliche, obgleich man längst die chemische Untersuchung bei den eigentlichen Heilquellen benutzte, ja den Ergebnissen derselben sogar die entscheidende Bedeutung beizulegen pflegte.

Die natürlich vorkommenden Quellwässer entstehen durch den auffallenden Regen und können sogar hinsichtlich der Ergiebigkeit nach der Grösse der Landfläche, welche zur Speisung und Füllung dient, ermessen werden. Hierbei üben jedoch die Gebirge in ihrer Dichte, schwereren oder leichteren Durchdringbarkeit, in Beziehung der Schichtung einen wesentlichen Einfluss aus, namentlich von örtlicher Bedeutung, wo sehr leicht die nach anderen Seiten sich neigende Lage der Gesteine sämmtliche Quellen dahin oder in die tieferen Schichten der Erde ableitet und den einen Theil der natürlichen Wasserläufe entbehren lässt.

Der Wald, als bleibende Bodendecke, hält die Feuchtigkeit zurück und vermittelt die Aufnahme in den Boden; die Höhen verleihen den dort entstehenden Quellläufen Druck, so dass in dem Flachlande oder an dem Gebirgsrande die angesammelten Wassermassen als laufende, oft sehr gleichmässig bleibende und starke Quellen zu Tage treten.

Der in dem angeschwemmten Flachlande, den Niederungen auffallende Regen durchdringt hier noch leichter die lockeren Erdschichten, hier und da entstehen gleiche Ansammlungen im Inneren und oft genügen nur geringe Bodenerhebungen, um Quellen aus den wassererfüllten Schichten emporzutreiben; öfters fehlen jedoch die zu Tage tretenden Wasserläufe oder treten nur unterbrochen auf, weshalb man durch Bohrung und Hebung den mangelnden Höhendruck ersetzt. Alle diese Quellen berühren in dem Laufe das Gebirge oder die Erdschichten und lösen auf, was als löslich geboten wird. Hierdurch entstehen eine Menge verschiedener Mischungen im Wasser.

Nach der Gebirgsformation treten beispielsweise folgende Verschiedenheiten in den gewöhnlich vorhandenen festen Bestandtheilen des Quellwassers auf*):

100000 Th. Wasser enthalten:

	Abdampfrückstand	Organische Substanz	Salpetersäure	Chlor	Schwefelsäure	Kalk	Talkerde	Härte
Granitformation I. . .	2·44	1·57	0	0·33	0·39	0·97	0·25	1·27
„ II. . .	7·0	0·4	0	0·12	0·34	3·08	0·91	4·35
„ III. . .	21·0	0·47	0	Spur	1·03	4·48	2·10	7·72
Melaphyr	16·0	1·92	0	0·84	1·71	6·16	2·25	9·31
Basalt	15·0	0·18	0	Spur	0·34	3·16	2·80	6·08
Thonsteinporphyr . . .	2·50	0·80	0	0	0·34	0·56	0·18	0·81

*) E. Reichardt, Grundlagen zur Beurtheilung des Trinkwassers. 4. Aufl., pag. 33 u. f.

	Abdampf rückstand	Organische Substanz	Salpeter- säure	Chlor	Schwefel- säure	Kalk	Talk- erde	Härte
Thonschiefer I. . . .	12·0	0	0·05	0·25	2·40	5·05	0·73	6·06
„ II. . . .	6·0	1·73	0	0·88	0·17	0·28	0·36	0·78
„ III. . . .	7·0	1·70	Spur	0·20	0·50	0·56	0·18	0·80
„ IV. . . .	18·0	2·10	Spur	1·06	1·0	4·4	1·08	5·91
Bunter Sandstein . . .	12·5 25·0	1·38	Spur 0·98	0·42	0·88	7·30	4·8	13·96
Desgl. bei Meiningen .	30·0	0·91	0·40	0·32	0·34	9·52	0·72	10·50
„ „ Rudolstadt .	9·0	0·26	0	0·75	0	1·00	0·36	1·5
„ „ Gotha . . .	19·0	0·91	0·40	0·32	0·34	9·52	0·72	10·50
Muschelkalk (Quelle bei Jena)	32·5	0·9	0·021	0·37	1·37	12·9	2·9	16·95
Dolomitischer (Mittelzahlen)	41·8	0·53	0·23	Spur	Spur 3—4	14·0	6·5	23·1
Gypsquelle (bei Rudolstadt)	236·5	Spur	Spur	1·61	110·83	76·6	12·25	92·75
Grenzzahlen. . . .	10—50·0	1·0	0·4	0·2—0·8	0·2—6·3	—	—	18

Diese Grenzzahlen fassen demnach sehr gut die bekannten Vorkommnisse reiner Quellen aus den verschiedensten Gebirgsformationen zusammen; nur in dem dolomitischen Gebirge wird die Härte etwas überschritten durch die in grösserer Menge sich lösende Talkerde.

Die gleichzeitig angereihte Gypsquelle zeigt deutlichst, welche Steigerung durch natürliche Vorkommnisse entstehen kann.

Unter Härte wird hierbei Kalk verstanden, und zwar 1 Härtegrad = 1 Th. Kalk (Ca O) in 100 000 Th. Wasser; da aber die Talkerde dieselbe Eigenschaft besitzt, Seife zu zerlegen und die Fettsäuren unlöslich abzuscheiden, so wird sie auf die äquivalente Menge Kalk berechnet (Mg O = Ca O, oder 1 Th. Talkerde ist gleich 1·382 Th. Kalk), indem man die gefundene Menge mit 1·4 vervielfältigt und das Ergebniss dem gefundenen Kalk zuzählt.

In England*) nimmt man als Härtegrad 1 Theil kohlensauren Kalk ($CaCO_3$) auf 125 000 Th. Wasser, in Frankreich auf 100 000 Th. 5 englische Härtegrade = 4 deutschen, 100 französische = 56 deutschen.

Diese Härte, auch Gesammthärte bezeichnet, verringert sich oft sehr bedeutend bei dem Kochen des Wassers, wodurch kohlensaurer Kalk und theilweise kohlensaure Magnesia unlöslich abgeschieden werden. Die dann noch bleibende Härte beruht namentlich auf den Chloriden und Sulfaten von Kalk und Talkerde, man nennt dieselbe deshalb bleibende Härte und den Unterschied beider die schwindende.

Die Anforderungen, welche man an ein gutes Trinkwasser zu stellen hat, wurden in neuester Zeit zuerst durch die Wiener Wasserversorgungs-Commission im Jahre 1864**) folgend festgestellt:

„1. Ein in allen Beziehungen tadelloses Wasser muss klar, hell und geruchlos sein.

2. Es soll nur wenig feste Bestandtheile enthalten und durchaus keine organisirten.

3. Die alkalischen Erden dürfen höchstens 18 Th. Kalk in 100000 Th. Wasser entsprechen (0·180 Grm. im Liter).

4. Die für sich im Wasser löslichen Körper dürfen nur einen kleinen Bruchtheil der gesammten Wassermenge betragen, besonders dürfen keine grösseren Mengen von Nitraten oder Sulfaten vorkommen.

5. Der chemische Bestand, sowie die Temperatur soll in den verschiedenen Jahreszeiten nur innerhalb enger Grenzen schwanken.

6. Verunreinigende Zuflüsse jeder Art sollen ferngehalten werden.

*) Vergleiche meine Grundlagen, wie oben pag. 23.
**) Reichardt, Grundlagen, pag. 4.

7. Den gestellten Anforderungen genügt nur ein weiches Quellwasser, dieses ist allein zur Trinkwasserversorgung geeignet.

8. Die Industrie bedarf zu ihren Zwecken ein Wasser von nahezu derselben Beschaffenheit.

9. Filtrirtes Flusswasser, wenn es jederzeit frei von Trübungen erhalten werden kann, ist zu den Gewerbebetrieben geeignet, aber wegen der nicht erfüllten Bedingungen von fünf und sechs als Trinkwasser nicht anwendbar.

10. Zur Bespritzung und Reinigung der Strassen taugt jedes Wasser, das geruchlos ist und keine erheblichen Mengen von faulenden Substanzen enthält."

Die aus den thatsächlichen Verhältnissen entnommenen Grenzzahlen geben sodann im Vergleiche mit den Beispielen aus den verschiedenen Gebirgsformationen den brauchbarsten Anhalt zur Beurtheilung.

Durch diese Grenzen werden alsbald die Quellen mit besonderer Wirkung, auch Heilquellen, ausgeschlossen, deren Entstehung gleichfalls auf örtliche Vorkommen zurückzuführen ist.

Man unterscheidet bei den Heilquellen nach ihren vorwaltenden und wirkenden Bestandtheilen schwefelwasserstoffhaltende (Schwefelwasser), eisenführende (Stahlwasser), salzreiche (salinische) Wasser und scheidet hierbei die kochsalzhaltigen (Soolquellen) und alkalischen, sowie die bittersalz- oder glaubersalzhaltenden und endlich auch diejenigen Quellwässer, welche hervorragend durch ihren Gehalt an freier Kohlensäure sich auszeichnen (Säuerlinge).

Auch bei den gewöhnlichen Quellwässern werden Kalk- und Talkerde durch Kohlensäure gelöst, dieselbe jedoch stets so locker gebunden, dass ein Theil durch Kochen gasförmig ausgetrieben und bestimmt werden kann.

100000 Th. Quellwasser bei Jena (Kalkgebirge) verloren durch Kochen 18—36 Th. Kohlensäure, dagegen ergab der Eisensäuerling zu Steben bei Hof 227 Th. freie, für sich entweichende Kohlensäure.

Während die gewöhnlichen Quellen von Eisen nur so geringe Spuren enthalten, dass man die Menge desselben gar nicht zu ermitteln pflegt, steigert sich der Gehalt bei den eisenführenden Quellen bis auf 3—4 Th. Eisenoxyd in 100000 Th. Wasser und wird dann letzteres unbrauchbar als Nahrungsmittel, wohlthätig als Heilmittel.

Sumpfige Stellen, reich an sich zersetzenden Pflanzenstoffen, geben sehr leicht lösliche Eisenoxydulsalze mit den Humussäuren verbunden; sie müssen dem Trinkwasser völlig fern gehalten werden, oft durch zweckentsprechende Fassung erreichbar. Im Laufe der Quelle, bei Berührung mit der Luft, lagert sich dann das Eisenoxyd ab und macht das Wasser, namentlich der Leitungen, völlig unbrauchbar für Genuss, wie Gewerbe. Es genügen hierbei 2—3 Th. organische Substanz im Wasser, um die lösliche Eisenverbindung zu bilden, reine Quellen enthalten kaum 1 Th. organischer Substanz.

Die Alkalisalze, Chloride oder Sulfate von Natrium oder Kalium betragen in den gewöhnlichen Quellen nur äusserst wenig, so dass die Bestimmung der Menge unterlassen wird; bei den Soolquellen zeigt sich dagegen ein Gehalt von Chlornatrium bis zu einigen Procenten, endlich enthalten die Heilquellen von Carlsbad, Marienbad, Eger 2—500 Th. Glaubersalz in 100 000 Th. Wasser, Püllna über 60 Th. Bittersalz, Ems 200—300 Th. doppeltkohlensaures Natron.

Diese örtlich und natürlich vorkommenden Quellwasser zeigen alsbald die besondere Wirkung und Mischung und sind als Nahrungsmittel nicht zu gebrauchen. Die Entstehung derselben ist örtlich zu erklären, sei es durch mächtige Entwicklung von Kohlensäure aus den tieferen Erdschichten, vielleicht noch Reste von früherer vulcanischer Thätigkeit, oft noch verbunden mit höherer Wärme — Thermen, oder durch Berührung mit unterirdischen Salzlagerstätten, salzführenden Gebirgen u. s. w.

Die als Nahrungsmittel dienenden Quellen entspringen dagegen den oberen Erdschichten und Gebirgen und treten sowohl als laufende Quellen zu Tage, die auf einen Druck aus höher liegenden Schichten hinweisen, wie auch als Grundwasser, welches erst durch Hebung zu Tage gefördert werden muss.

Verunreinigungen, welche ununterbrochen laufenden Quellen zufliessen, werden in kürzester Zeit mit entfernt, im stehenden Grundwasser dagegen angesammelt und verbreitet, daher versprechen laufende Quellen stets eine weit grössere Sicherheit in Bezug der Mischung. Dieselben können bei einigermassen tieferer und wasserdichter Fassung gänzlich von den Verunreinigungen der Erdoberfläche ferngehalten werden, während stehendes Wasser unter allen Umständen den Zuflüssen von oben nach unten zugänglich bleibt und je reichlicher die Entnahme wird, um so reichlicher die Zuflüsse sich gestalten müssen.

Bei den nichtbewohnten Stellen der Erde bildet die Pflanzendecke ein Schutzmittel gegen Verunreinigung des Bodens, da die Pflanze dieselben zur Nahrung verwendet und das kahle, nackte Gebirge liefert ebensowenig ungewöhnliche Bestandtheile dem auffallenden Regenwasser. Wo aber der Boden bewohnt wird, fallen demselben die mannigfachsten Abwurfsstoffe zu und durchdringen die oberen Schichten, gelangen allmälig auch zu dem hier entnommenen Wasser und verändern die Mischung. Es ist deshalb gar nicht anders möglich, als dass Brunnen (Pumpbrunnen), hier angelegt, Bodenverunreinigungen erhalten und enthalten müssen. Jede Vertiefung im Boden wird ein Sammelherd für Bodenverunreinigungen werden, die allerdings örtlich in sehr verschiedenem Grade auftreten können.

Vor Allem sind hierbei die menschlichen und thierischen Abfallsstoffe (Fäcalien) zu berücksichtigen und zu verfolgen. Dieselben enthalten in den flüssigen Theilen Chloride und Sulfate der Alkalien und Stickstoffverbindungen; die zuerst womöglich auftretende Fäulniss liefert Wasserstoffverbindungen, den stinkenden Schwefel- und Phosphorwasserstoff und das Ammoniak. Die Gegenwart derselben im Trinkwasser, auch nur in kleinster Menge, beweist daher, dass Fäulnissstoffe Zutritt haben!

Der Boden wirkt in vielfacher Beziehung verändernd ein. Die in all diesen Abfallsstoffen reichlich auftretende Phosphorsäure wird meistens sehr rasch gebunden und bleibt unlöslich im Boden zurück. So weit Luft (Sauerstoff) in den Boden eindringen kann, werden die Wasserstoffverbindungen der Fäulniss rasch oxydirt und so sind die Oxydationsproducte dieser organischen Reste die bleibenden Zeichen für die Zuflüsse aus den oberen Erdschichten.

Der Stickstoff der organischen Verbindungen wird zu Salpetersäure oder vorübergehend zu salpetriger Säure oxydirt; Kohlenstoff und Wasserstoff bilden Kohlensäure und Wasser. Letztere beiden treten zu dem grösseren Vorrathe des Bodens selbst und sind nicht mehr in ihrem Ursprunge erkennbar, dagegen geben die Oxydationsproducte des Stickstoffs die unverkennbaren Beweise der Bodenverunreinigungen, da dieselben in unreinen Quellen nur in äussersten Spuren vorkommen (Grenzzahl 0·4 in 100000 Th. Wasser, reine Quellen der Kalkformation erwiesen nur 0·075 Th.).

In der Gegend von Jena giebt das Kalkgebirge kalkreiche Quellen, welche auch der Stadt zugeführt werden. In einer der Vorstädte war ein Pumpbrunnen in einem Garten, entfernt von Dungstätten und sonst sichtbaren Verunreinigungen, angelegt worden. Die Untersuchung erwies in 100000 Th. Wasser*):

	Abdampf-rückstand	Organische Substanz	Salpeter-säure	Chlor-	Schwefel-säure	Kalk	Talk-erde	Härte
Quelle der Leitung . .	34·5	0·18	0·16	1·15	1·03	14·75	1·96	17·49
Pumpbrunnen im Garten der Vorstadt	241·0	1·78	11·77	10·97	73·10	48·82	8·29	60·42
Wasser der Saale . . .	12·5	0·93	0·20	0·92	0·69	1·80	0·36	2·30

*) Siehe meine Grundlagen, pag. 56 u. f.

Die Anlage der Begräbnissstätten an ungeeigneten Stellen über oder vor dem Orte führt unzweifelhaft die grössten Missstände mit sich und ist jedenfalls so zu verlangen, dass der gewöhnliche Wasserlauf die nicht zu umgehenden Bodenverunreinigungen von dem bewohnten Lande abführe. Sehr häufig zeigt es sich, dass Brunnen auf den Friedhöfen selbst reines Wasser enthalten, weil die durchlassenden Schichten die Ergebnisse der Fäulniss und Verwesung tiefer oder seitlich leiten. Der Einfluss einer noch nicht einmal umfangreichen Begräbnissstätte auf das tieferliegende Wasser des Bodens lässt sich aber durch nachstehendes Beispiel erläutern.*) 100 000 Th. Wasser ergaben:

	Abdampfrückstand	Organische Substanz	Salpetersäure	Chlor	Schwefelsäure	Kalk	Talkerde	Härte
Pumpbrunnen unterhalb der Begräbnissstätte .	419·0	2·16	9·18	63·33	46·80	50·40	9·90	64·3
Laufende Quelle der Gegend	47·0	17·33	0·32	Spur	2·23	8·68	0·72	9·7

Die laufende Quelle entspringt wenig oberhalb der Begräbnissstätte und war, wie es sich zeigt, noch ungefasst, mit organischen Substanzen stark verunreinigt, was durch spätere geeignete Fassung sofort gehoben wurde. Der Pumpbrunnen war unterhalb der Begräbnissstätte isolirt auf freiem Felde angelegt worden, fern vom Orte und bewohnten Theilen.

Der Unterschied der Mischung und die sehr bedeutenden Zuflüsse bei dem Pumpenwasser treten deutlichst hervor. Die weiteren Untersuchungen erstreckten sich auf die Aenderungen der Mischung im Laufe des Jahres und betrugen die Schwankungen in den einzelnen Bestandtheilen binnen Jahresfrist, auf 100 000 Th. Wasser bezogen:

	Abdampfrückstand	Organische Substanz	Salpetersäure	Chlor	Schwefelsäure	Härte
Quelle	29·5— 47·0	0·2—1·3	0·1— 0·5	0·5— 1·1	1·0— 2·7	13·6—18·5
Pumpbrunnen . . .	160·0—241·0	1·8—6·3	6·5—11·8	8·3—17·7	28·9—73·1	45·2—60·4
Saalewasser . . .	8·0— 31·2	0·9—4·1	0·1— 0·7	0·6— 2·2	0·7— 6·3	2·3—11·7

Die Wärme des Wassers betrug während des Jahres, monatlich festgestellt**):

bei Quelle zwischen 9·5° und 10·8° C.
„ Pumpbrunnen „ 6·4° „ 11·0° „
„ Saale „ 1·4° „ 18·0° „

Hierbei ist noch zu bemerken, dass das Quellwasser der Leitung nicht innerhalb derselben, sondern am Ursprunge noch ungefasst entnommen worden. Durch sachgemässe Fassung ist eine noch vollständigere Gleichmässigkeit erzielt worden. Die Wärme schwankte binnen Jahresfrist dann kaum mehr als 0·5 C.

Dieser Wechsel der Mischung im Laufe der Zeit giebt aber den sichersten Beweis der verschiedenartigsten Zuflüsse, über deren Ursprung man wenig im Zweifel sein kann: es sind dies die Abfallsstoffe von Menschen und Thieren und dem Getriebe der Gewerbe, welche von jeder Nahrung ferngehalten werden müssen.

Als Einwand gegen diese, auch den Beschlüssen der Wiener Commission zu Grunde liegenden Forderungen wird hervorgehoben, dass es nicht erwiesen sei, ob diese Zuflüsse gesundheitsschädlich seien! Verwerflich sind dieselben jedenfalls; schon das Bewusstsein des Vorhandenseins derartiger Einwirkungen auf Nahrungsmittel verlangt bestimmt die Beseitigung und Fernhaltung derselben, wie sie nur durch Fassung natürlich reiner Quellen zu erlangen ist.

Die Gesundheitspflege kennt aber nicht wenige Beispiele, wo auf den Genuss von verunreinigtem Trinkwasser die Verbreitung ansteckender Krankheiten

*) Meine Grundlagen, pag. 84.
**) Ebendaselbst, pag. 89.

zurückgeführt werden musste und nicht eines bei reinen, gutgefassten Quellen! Ein Theil der Sachverständigen ist bemüht, vielleicht örtlich sehr wohl erklärlich, dem Fluss- oder Grundwasser jede schädliche Wirkung abzusprechen, während Andere gerade in dem Genusse derselben den gefährlichsten Herd für Ansteckungsstoffe suchen; die letzteren entsprechen in ihrem Argwohne dem heutigen Zustande wissenschaftlicher Forschung! Je weiter die mühevollen mikroskopischen und medicinischen Untersuchungen gediehen sind, desto mehr tritt die Gewissheit hervor, dass ein grosser Theil der epidemischen Krankheiten mit der Entwicklung niedrigster Organismen zusammenhängen; die Verbreitung derselben kann in Luft, Wasser und Boden ihren Ursprung finden, oft einzeln, oft gemeinsam wirkend. Die Gesundheitspflege der Neuzeit wendet sich daher mit grösstem Rechte der bis jetzt sehr vernachlässigten Reinhaltung der nächsten Umgebung des Menschen zu. Die Herde der ansteckenden Krankheiten wuchern am üppigsten in dem Schmutze der Wohnung, des Bodens, der Luft und des Wassers! Zweifellos ist verunreinigtes Wasser sehr geeignet für die Entwicklung niedrigster Organismen, wie jede mikroskopische Prüfung es erweist, sei es sofort oder nach einigem Stehen des Wassers; zweifellos gestattet die bewegliche Form desselben eine sehr leichte Verbreitung, die durch Entnahme zur täglichen Nahrung um so gefährlicher werden kann.

Nach der heutigen Kenntniss der Verunreinigungen des Wassers ist vom Gesichtspunkte der Gesundheitspflege unbedingt reines Wasser, frei von fremdartigen und verunreinigenden Zuflüssen, zu verlangen, so rein, wie es überall etwas näher oder entlegener die natürlich gereinigten Quellen ergeben.

Die Versuche der künstlichen Reinigung finden bei dem Bedarfe grösserer Mengen von Wasser sehr bald ihre Grenze. Namentlich in Amerika hat man in verschiedenen Fällen zweckentsprechende Reinigung von an und für sich schon ziemlich reinem Flusswasser durch Filtration über grosse Massen Kies erzielt, wobei man gleichzeitig reine Luft zuleitete, um deren Bestandtheile dem Flusswasser wieder in grösserer Menge zu bieten. Aehnliche Einrichtungen sind auch in Deutschland getroffen worden, wo man zur Verwendung von Flusswasser als Genussmittel griff. Man filtrirt über Kies von verschiedener Grösse im Korn und in verschiedene Lagen geschichtet, fügt auch Holzkohle zu, namentlich bei kleineren Massen Wassers. Endlich sind auch die vielfach verbreiteten Kohlenfilter zu erwähnen, welche aus poröser und geglühter Kohle (Coaks) bereitet werden, ingleichen verwendet man Papiermasse und Schwämme. Alle diese Mittel wirken zunächst für das Auge und entfernen, so lange es geht, die schwebenden, das Wasser trübenden Theile. Sorgfältige Untersuchungen haben ergeben, dass durch diese Filtermassen die Keime der niedrigsten Organismen theilweise doch mitwandern, jedoch wesentlich abhängig von dem jeweiligen Zustand der Filtermasse selbst.

Die Eigenschaft, trübende und färbende Stoffe zurückzuhalten, auch einige Salze, kommt vorzüglich porösen Körpern und lockeren Massen zu, die Sättigung tritt jedoch in der Regel bald ein und es gehört eine sehr bedeutende Menge Filtermaterial dazu, um grosse Massen Wasser klar zu erhalten. Es ist nicht in Abrede zu stellen, dass durch hinreichende Aufmerksamkeit, sofortigen Wechsel mit neuem Filter, sobald es nöthig wird, die Klärung und Reinigung von trübem Wasser erreicht werden kann, bei Lässigkeit treten dagegen um so grössere Uebelstände auf, indem dann nicht nur ungereinigtes Wasser erhalten wird, sondern die übersättigten Filter sogar rasch in Zersetzung eintreten und selbst wieder Verunreinigungen reichlich abgeben. Die Versuche, Wasser so zu reinigen, werden in mannigfachem Wechsel unternommen; so wurde in neuerer Zeit schwammförmiges Eisen, Metall und Oxydoxydul dazu vorgeschlagen und in Gebrauch genommen. Die augenblickliche Wirkung besticht oft, allein bei längerem Gebrauche ist man stets wieder auf die einfachsten Mittel, die Kies- und Kohlenfilter, zurückgekehrt.

Die Klärung und Entfärbung des Wassers leiht demselben das Aussehen der grösseren Reinheit und wird deshalb stets in Verwendung bleiben, ist auch jedenfalls im Stande, die schwebenden, trübenden Theile mehr oder minder zu beseitigen und an und für sich getrübtes, aber sonst gutes Wasser entsprechend zu reinigen. Enthält das betreffende Wasser aber die Verunreinigungen gelöst, so werden diese wenig oder gar nicht beseitigt und somit kann diese mechanische Reinigung den Anforderungen der Gesundheitspflege nur dann genügen, wo es sich um Filtriren von an und für sich reinem und gleichbleibendem Wasser handelt.

Die am meisten zu beargwohnenden Bestandtheile des Wassers sind die sogenannten organischen, d. h. Zersetzungsproducte oder Theile früherer Organismen, wie sie namentlich in den Schichten der Oberfläche des Bodens sich anhäufen und hier je nach der vorhandenen Bodenbeschaffenheit langsamer oder schneller sich weiter umsetzen. Diese Stoffe bilden die Nahrung der niedrigsten Organismen, wie sie sich als Pflanze oder Thier zu entwickeln pflegen und deren gelegentlich schädliche Wirkung immer mehr erwiesen wird. So verunreinigtes Wasser zeigt binnen wenigen Stunden oder Tagen eine lebhafte Neubildung von Pilzformen u. s. w., während Wasser möglichst frei von diesen organischen Verbindungen weit länger haltbar ist, bis dann endlich weitere Verunreinigungen von Aussen, z. B. durch Staub, auch hier einwirken. Quellen, welche sumpfige Stellen berühren, nehmen daselbst meistentheils lösliche organische Stoffe auf, Humussäuren, welche wiederum lösliche Eisensalze bilden und oft das Wasser unbrauchbar machen, jedenfalls aber ein äusserst veränderliches Gemisch bilden, wie es zur Nahrung nie dienen darf. Abfallstoffe der Thiere geben an das Wasser leicht veränderliche Stickstoffverbindungen ab und hier hat man in weit grösserer Zahl gesundheitsschädliche Wirkungen beobachtet. Alle diese Zugänge scheinen leicht oxydirbar zu sein und werden durch übermangansaures Kali rasch zerstört. Man hat deshalb vorgeschlagen und bei kleinen Massen Wasser in Anwendung gebracht, so viel einer verdünnten Lösung dieses Salzes zuzufügen, bis die violette Färbung bleibend vorherrsche. Nach nicht langer Zeit zersetzt sich dieses geringe Uebermaass ebenfalls und lagert sich das Mangan als Oxydhydrat ab unter weiterer Klärung des Wassers. Für den Gebrauch kleiner beschränkter Massen Wasser kann dieses Verfahren recht wohl als augenblickliches Hilfsmittel dienen.

Die Chinesen klären seit langer Zeit trübes Wasser durch Zusatz von Alaun, wobei oft schon $^{1}/_{100000}$ genügt, um die trübenden Stoffe rasch zu entfernen; bei Trinkwasser würde der Zusatz von Alaun wohl Bedenken erregen müssen.

Gemäss der sorgfältigeren Beobachtung der Bedeutung und Wirkung des Trinkwassers hat sich die Untersuchungsweise desselben vervollständigt und vereinfacht; man unterlässt es, verschiedene früher stets ermittelte Bestandtheile festzustellen und legt wieder auf andere, früher wenig oder gar nicht beachtete Werth.

Der Abdampfrückstand wird durch Eintrocknen einer bestimmten Wassermenge (100 Ccm. in gewogener Schale, zuletzt bei 110—120° C.) ermittelt. Derselbe ergiebt öfters sofort erkennbare, grosse Verschiedenheiten, z. B. bei Zutritt grösserer Mengen Salze. Die Bestimmung ist leicht ausführbar und auch deshalb empfehlenswerth.

Durch Glühen desselben werden die organischen Stoffe zerstört, gebundenes Wasser, so weit möglich, entfernt, jedoch treten auch je nach dem Grade der Gluth Zersetzungen ein; von kohlensaurer Magnesia entweicht die Kohlensäure, Chlormagnesium giebt Salzsäure ab u. s. w., so dass die Bestimmung immer nur eine schwankende sein wird.

Durch Auslaugen des Glührückstandes und Eindunsten des Filtrates zur Trockne kann man annähernd die vorhandenen Alkalisalze ermitteln, wie sie namentlich verunreinigtes Wasser in ungewöhnlicher Menge enthält, das Filtrat reagirt dann oft stark alkalisch, wenn das Alkali an organische Substanz oder Salpetersäure gebunden war.

Reine Quellen enthalten von Alkalisalzen nur Spuren, und da diese eben als Chloride und Sulfate vorhanden sind, genügt in der Regel die Ermittlung von Chlor und Schwefelsäure, deren Steigerung bald die sogenannten Grenzzahlen überschreitet und dann zu weiteren Prüfungen auffordert.

Organische Substanz. Man versteht unter dieser die durch übermangansaures Kali leicht zerstörbaren Stoffe, welche wegen dieser leichten Veränderlichkeit jedenfalls beargwohnt werden müssen. Reine und gut gefasste Quellen enthalten nur sehr wenig davon und verändern oft die Lösung des Kaliumpermanganates gar nicht. Man hat bei der Berechnung der organischen Substanz das Verhalten zu Oxalsäure zu Grunde gelegt und entspricht nach dieser Annahme 1 Th. Kaliumpermanganat 5 Th. organischer Substanz.*) Reine Quellen enthalten nach meinen vielfachen Prüfungen kaum 1 Th. oder wenig mehr, d. h. sie verbrauchen kaum 0·2 Th. Kaliumpermanganat. Wegen der nicht zu leugnenden Bedeutung dieses Verhaltens zur Beurtheilung der Reinheit des Wassers haben augenblickliche Prüfungen Werth und benutzt man dazu Lösungen des krystallisirten, reinen Kaliumpermanganates in Wasser von bestimmtem Gehalte, z. B. 1 : 1000. 1 Ccm. dieser Lösungen würde bei 100 Ccm. Wasser 5 Th. organischer Substanz in 100 000 Th. Wasser entsprechen. Diese Menge stellte PETTENKOFER als Grenzzahl für gutes Trinkwasser hin; sie ist jedoch für reine Quellen zu hoch gegriffen und sollte sich nur auf 1 Th. oder wenig mehr beschränken. Kocht man z. B. 100 Ccm. Wasser für sich oder noch besser unter Zusatz von verdünnter Schwefelsäure und fügt nun 0·5 Ccm. der obigen Titerlösung zu, so soll das Wasser noch violett gefärbt bleiben, wenn nicht, fügt man noch 0·5 Ccm. zu und prüft von Neuem; Wasser, welche diese Mengen verbrauchen, sind als stark verunreinigt zu bezeichnen und jedenfalls zu beargwohnen. Die genauere Feststellung gehört der Untersuchung durch sachverständige Chemiker.

Die Lösung des Kaliumpermanganates ist möglichst frisch zu verwenden, darf jedenfalls nicht getrübt oder mit Bodensatz versehen sein, da dies schon Zersetzungen und demnach falsches Maass beweisen würde.

Salpetersäure, salpetrige Säure, Ammoniak.

Diese drei Verbindungen sind Umsetzungen der stickstoffhaltigen organischen Substanzen, ihre Ermittlung hat deshalb oft einen entscheidenden Werth und müssen dieselben dann auch der Menge nach durch genaue chemische Analyse bestimmt werden.

Ammoniak ist das zuerst auftretende Product der Fäulniss, bei sonst günstigen Verhältnissen. gleichzeitigem Zutritt von Sauerstoff, rasch in salpetrige und Salpetersäure übergehend. Die sicherste und auch sehr genaue Probe auf Ammoniak ist, wenn man dem Wasser etwas Natronlauge bis zur stark alkalischen Reaction zufügt und dann prüft, ob die unmittelbar im Reagensglase über der Schicht sich befindende Luft alkalisch reagirt, feuchtes Curcumapapier bräunt oder geröthetes Lackmuspapier bläut oder ein mit verdünnter Salzsäure befeuchteter Glasstab weisse schwere Dämpfe von Salmiak bildet. Es ist natürlich zu vermeiden, die Reagenspapiere in die schon alkalisch gemachte Flüssigkeit einzutauchen; geringes Erwärmen der letzteren treibt dagegen das Ammoniak aus und verstärkt die Reaction der sich entwickelnden Dämpfe.

Die Gegenwart von Ammoniak im Wasser ist als Beweis vorhandener Fäulnissproducte zu bezeichnen, ebenso die salpetrige Säure, welche zwar nach den neueren Beobachtungen etwas haltbarer zu sein scheint, aber doch nur als Zwischenstufe der Oxydation zur Salpetersäure zu betrachten ist.

Man erkennt die salpetrige Säure, indem man das Wasser mit einigen Tropfen Schwefelsäure ansäuert und dann ebenso einige Tropfen Jodzink-

*) Vergl. meine Grundlagen, pag. 8 u. 140 u. f. Es ist häufig üblich, statt des Kaliumpermanganats den verbrauchten Sauerstoff anzugeben.

stärkelösung (als Reagens in jeder Apotheke vorhanden) zufügt. Bei Gegenwart von salpetriger Säure färbt sich die Stärkelösung blau, um so stärker, je mehr salpetrige Säure vorhanden ist.

Da die salpetrige Säure ein vorübergehendes Zwischenproduct ist, hat die Gegenwart um so mehr Bedeutung, als dieselbe auf eine vorhandene regere chemische Thätigkeit hinzeigt, auf Veränderlichkeit der Bestandtheile des Wassers selbst.

Die Prüfung auf Salpetersäure schliesst die Ermittlung der salpetrigen Säure mit ein, nur hat die vorhergehende Prüfung Bedeutung, um die Gegenwart der letzteren überhaupt zu erkennen.

Die äusserst genaue Prüfung auf Salpetersäure geschieht, indem man einen halben Tropfen des zu untersuchenden Wassers mit 1—2 Tropfen Brucinlösung vermischt (erhalten durch Schütteln von wenig Brucin mit Wasser) und dann tropfenweise concentrirte, salpetersäurefreie Schwefelsäure zufügt. Bei viel Salpetersäure tritt oft schon nach Zusatz von 3—4 Tropfen Schwefelsäure die Röthung ein, welche Salpetersäure erzeugt, oder man gebraucht 15—20 Tropfen Schwefelsäure. Reines Quellwasser giebt hierbei so gut wie keine oder nur eine augenblicklich wieder vorübergehende Reaction, so dass der Eintritt einer stärkeren Röthung stets die Verunreinigung mit den Resten zerstörter, stickstoffhaltender Substanzen beweist. Am besten nimmt man die Prüfung in einer Porcellanschale vor.

Bei genaueren Prüfungen auf den Grad der Verunreinigungen sind die Bestimmungen der Menge von Ammoniak und Salpetersäure sehr wichtig und müssen nach genauen Methoden durch Chemiker ausgeführt werden; die Bestimmung der salpetrigen Säure kann leicht zu Täuschungen führen; Ammoniak findet sich in reinem Quellwasser überhaupt nicht.

Chlor und Schwefelsäure. Beide können durch die bekannten Reactionen auf Chlor nach dem Ansäuren mittelst Salpetersäure durch Silberlösung und auf Schwefelsäure durch salpetersauren Baryt erkannt werden. Reine Quellwasser werden dabei durch dieselben kaum getrübt oder nur opal und durch Barytlösung sehr wenig gefällt. Jedoch finden sich namentlich in der Kalkformation auch etwas grössere Mengen Schwefelsäure durch das Auftreten von Gyps. Stärkere Reactionen auf Chlor oder Schwefelsäure sind entweder durch das örtliche Vorkommen des Gebirges zu erklären oder beruhen auf Verunreinigungen des Bodens durch thierische oder gewerbliche Abfälle; dann zu beanstanden.

Kalk und Talkerde. Man bestimmt dieselben genau nur durch die chemische Analyse, Fällung des Kalkes als Oxalat u. s. w., gewöhnlich aber rasch durch die Ermittlung der sogenannten Härte. Hiller giebt als leicht ausführbare Probe an, dass man 100 Ccm. Wasser mit 0·3 Grm. Seifenpulver schüttele, welche 20 Härtegraden entsprechen. Bildet sich dabei ein mehrere Minuten bleibender, feinblasiger Schaum, so erreicht die Härte des Wassers noch nicht 20 Grade und ist hierin nicht zu beanstanden. Entsteht hierbei kein bleibender Schaum, so beträgt die Härte mehr.

Bei allen diesen Prüfungen können vergleichende Wiederholungen den besten Einblick schaffen und sehr leicht zu annähernden Bestimmungen der Menge verhelfen durch die genaue Beobachtung der Stärke der Reaction. Zieht man gleichzeitig ein reines Quellwasser in Vergleich, so können meistens augenfällige Unterschiede mit dem Wasser, z. B. der Pumpbrunnen, gegeben werden, auch dem Laien sichtbar hervortretend.

Die immer mehr sich verbreitende und zu empfehlende Anlage von Wasserleitungen, aus der Ferne und mit Druck versehen, hat auch vielfache Untersuchungen über die Wahl der dazu nothwendigen Röhren veranlasst. Wegen der Festigkeit des Metalles und der bekannten Darstellungsweise haben sich für die Fernleitungen die eisernen Röhren mit Recht eingebürgert. Dieselben werden meistentheils innen mit Theer überzogen (asphaltirt) und dann noch geglüht, so

dass ein Kohleüberzug sich innen bildet, welcher auch einigermassen schützt. Bei neuen Leitungen werden jedoch einzelne, jedenfalls schon oxydirte Theile der Röhren angegriffen, und so zeigt sich öfters im ersten bis zweiten Jahre eine Anhäufung von Ocker bei einzelnen Ausflussöffnungen, namentlich den höher gelegenen oder weniger gebrauchten. Diese Abscheidung hört jedoch bald auf und nun scheinen die eisernen Röhren innen überhaupt nicht mehr angegriffen zu werden. Selbst sehr alte Röhren zeigen sich innen noch völlig erhalten. Das Rosten von aussen schreitet jedoch langsam fort, je nach der Stärke der äusseren Einflüsse, macht sich jedoch meistentheils erst nach sehr langer Zeit nachtheilig bemerkbar. Lagert sich ununterbrochen Ocker in der Leitung ab, so ist derselbe fast stets auf einen, wenn auch noch so geringen Eisengehalt des Leitungswassers zurückzuführen, welcher besonders durch Humussäuren in Lösung gelangt und oft durch bessere Fassung der Quellen, Entfernung sumpfiger Zuflüsse u. s. w. beseitigt werden kann.

Für die kleineren Hausleitungen werden ebenso allgemein Bleiröhren benutzt. Dieselben eignen sich vermöge der Biegsamkeit und gleichförmigen Beschaffenheit sehr gut und werden, wenn sie gefüllt in der Leitung bleiben, gar nicht angegriffen. Versuche, innen den Bleiröhren Zinneinlage zu geben, haben sehr entschieden abweisende Ergebnisse erzielt. Das Zinn ist und wird brüchig und giebt deshalb, namentlich bei gesteigertem Druck, in sehr kurzer Zeit Anlass zu dem Bruch der Röhren selbst. Man hat auch vorgeschlagen, die Bleiröhren innen mit Bleisulfid zu überziehen; die von mir vielfach ausgeführten Prüfungen haben mir keinen Vorzug derselben erwiesen.*)

Bleiröhren, welche nachweisbar über 300 Jahre zur Wasserleitung gedient haben, besassen einen kaum millimeterdicken Ueberzug der Innenseite, welcher hauptsächlich aus Bleiphosphat mit Chlorid (Buntbleierz) bestand und sehr wenig kohlensaure alkalische Erden enthielt. Die gewöhnlichen Quellwasser enthalten letztere immer gelöst und diese scheinen, vermöge der stärkeren Verwandtschaft, den Angriff des Bleies zu verhüten. Bei meinen Versuchen mit hiesigem, kalkführendem Quellwasser wurden Bleiröhren selbst nach Monate langer Einwirkung nicht im Mindesten angegriffen, wenn die Röhren mit Wasser angefüllt waren; sofort trat aber Blei in Lösung, wenn destillirtes Wasser, stets Kohlensäure und Sauerstoff haltend, genommen wurde oder die Röhren nicht völlig angefüllt waren, so dass Luft einwirken konnte. Auch anderweitige vielfache Versuche haben das gleiche Ergebniss geliefert, dass Bleiröhren ohne Bedenken zu geschlossenen und mit Druck versehenen Wasserleitungen verwendet werden können, *dagegen unbedingt verworfen werden müssen bei Pumpbrunnen oder sonst der Luft Zutritt gebenden Einrichtungen.* In diesem Falle sind schon wiederholt Bleivergiftungen erwiesen worden.

In den oben erwähnten, von mir bewerkstelligten Versuchen wurde die lösende Wirkung freier Kohlensäure zuerst erwiesen; neuere Untersuchungen bestätigen dies vollkommen und haben namentlich auch gesundheitsschädliche, giftige Wirkung des gelösten Bleies erwiesen. Es waren Brunnenwasser, namentlich Grundwasser, welche *freie* Kohlensäure enthielten.**) Deshalb wird es nothwendig, auf das Vorhandensein *freier* Kohlensäure im Wasser Rücksicht zu nehmen, sobald es sich um Verwendung von Bleiröhren handelt.

Pettenkofer wies zuerst die sehr brauchbare Reaction der Rosolsäure nach, welche weder die Kohlensäure der einfachen, noch der Bicarbonate anzeigt, sofort aber die noch dann frei vorhandene. Derselbe giebt zur Bereitung des Reagens folgende Vorschrift***):

1 Th. Rosolsäure wird in 500 Th. Alkohol gelöst und Barytwasser bis zur Rothfärbung zugefügt. Diese so vorbereitete Lösung wird durch freie Kohlen-

---

*) Vergl. Archiv der Pharmacie. 1879, CCXV, pag. 54 u. f.

**) Siehe E. *Reichardt*, Lösungen des Bleies in den Röhren der Wasserleitungen. Archiv der Pharmacie. 1887, CCXXV, pag. 858 u. f.

***) Ibid. pag. 869.

säure entweder gänzlich entfärbt oder bei kleineren Mengen gelb — bei Zusatz einiger Cubikcentimeter zu z. B. 1 Liter Wasser. Ist die Kohlensäure aber gebunden als Mono- oder Bicarbonat, so färbt sich die Flüssigkeit schön violett.

Diese von Jedem leicht und rasch auszuführende Reaction gestattet nicht nur, alsbald die Gegenwart freier Kohlensäure festzustellen, sondern auch die Menge derselben zu bestimmen durch Titriren mit Alkali, wie in der erwähnten Abhandlung zu ersehen ist.

Gegenversuche bei Wasser mit freier Kohlensäure und dann dieselbe durch Basen gebunden, ergaben, dass die Auflösung von Blei nicht mehr erfolgte, sobald die Bindung der Kohlensäure bis zu Bicarbonat geschehen war. Versuche, derartiges, freie Kohlensäure haltendes Wasser durch fein gepulverten kohlensauren Kalk (Marmor) so weit zu sättigen, haben namentlich in Dessau alsbald die günstige Wirkung herbeigeführt.

Die Prüfung der Wasserproben auf Pilzkeime, Bacterien u. s. w. ist nach der jetzigen Kenntniss der Lage unbedingt zu verlangen. Reine, gut gefasste Quellen mit ablaufendem Wasser enthalten keine oder nur einzelne wenige der bekannten gewöhnlichen Pilzformen, dagegen sind bei Epidemien zahlreiche Pilzcolonien beobachtet worden und auch schon wiederholt die die Krankheit erregenden und verbreitenden Keime gefunden, z. B. diejenigen der Cholera und des Typhus. Gewöhnlich dürfte es genügen, auf die Anwesenheit von Pilzkeimen überhaupt zu prüfen durch Wachsthum derselben auf Nährgelatine. Für die Beobachtung und Begutachtung der einzelnen Bacterien und cultivirten Pilzformen ist es jedoch nöthig, bestimmte Sachkenner heranzuziehen.

Wasserglasverband, s. Verbände, XXI, pag. 40.

Wasserklystiere, s. Clysmen, IV, pag. 338.

Wasserpfeifengeräusch, s. Pneumothorax, XV, pag. 674.

Wasserstoffsuperoxyd. Die kräftige Oxydationswirkung des Wasserstoffsuperoxyds ist dadurch bedingt, dass das eine Atom Sauerstoff in ihm nur lose gebunden ist und bei Contact mit anderen Körpern sehr leicht an dieselben abgegeben wird, — es handelt sich hiernach bei allen hier in Betracht kommenden Oxydationsprocessen im Wesentlichen um dieselben Erscheinungen, welche beim Ozon bereits hervorgehoben wurden. Es ist bei letzterem (Bd. XV, pag. 134) in Erwähnung gebracht, dass nach E. SCHÖNE [1]) das von anderen Forschern (SCHÖNBEIN) in der Luft aufgefundene Wasserstoffsuperoxyd alle Ozonreactionen giebt, so dass es darnach nicht nöthig ist, ausser dem H_2O_2 noch ein anderes oxydirendes Agens, wie Ozon, in der Luft anzunehmen. Während so das Verhalten dieser beiden Körper Reagentien gegenüber die grössten Analogien darbietet, hat die mit Schwierigkeiten verknüpfte Darstellung des Wasserstoffsuperoxyds zur Folge gehabt, dass das über die physiologischen Wirkungen desselben vorliegende Beobachtungsmaterial ein sehr beschränktes ist. Es hat sich im Weiteren bei diesen Untersuchungen ergeben, dass der Concentrationsgrad der hierbei zur Anwendung gebrachten Lösungen das Versuchsresultat in erheblicher Weise beeinflusst. Der im Wesentlichen darauf zu beziehende Widerstreit in den Meinungen der Autoren (GUTTMANN, ASSMUTH) hat nicht gerade dazu beigetragen, der inneren Anwendung dieses Mittels einen sicheren Boden zu verschaffen; die ausgedehnten Untersuchungen des Ersteren haben ausserdem ergeben, dass unter Umständen mit der inneren Anwendung durch die im Kreislauf auftretende Gasentwicklung und die consecutive Lungenembolie besondere Gefahren verknüpft sind. Danach hat sich die Therapie bisher nur auf die externe Anwendung des Wasserstoffsuperoxyds als antiseptischen Mittels beschränkt. Hier sind jedoch die Erfolge (insbesondere nach den umfassenden Untersuchungen STÖHR'S [2]) bedeutsam genug, um zu weiteren Versuchen aufzumuntern.

Chemisches Verhalten des H_2O_2.

Indem wir in Betreff aller Details auf die Lehrbücher der Chemie verweisen, wollen wir hier nur in Kürze erwähnen, dass diese 1818 von THÉNARD entdeckte Verbindung (von ihm oxydirtes Wasser genannt) am besten aus Baryumsuperoxyd gewonnen wird. Durch Wasser, in welchem Baryumsuperoxyd suspendirt ist, wird ein Kohlensäurestrom geleitet; es bildet sich hierbei in Wasser unlöslicher kohlensaurer Baryt und Wasserstoffsuperoxyd (auch Dioxyd genannt) nach folgender Gleichung:

$$Ba.O_2 + H_2O + CO_2 = BaCO_3 + H_2O_2.$$

Das ältere Verfahren (THÉNARD) beruht darauf, dass man Baryumsuperoxyd in verdünnte Salzsäurelösung einträgt, wobei sich Chlorbaryum und H_2O_2 bilden. Bei nunmehriger Anwendung von Kältemischungen krystallisirt der grösste Theil des Chlorbaryums aus; die letzten Spuren können durch vorsichtiges Eintragen von schwefelsaurem Silberoxyd (Bildung von Chlorsilber und schwefelsaurem Baryt) entfernt werden. Bei dem zuerst genannten Verfahren wird die Lösung entweder durch Kältemischungen oder durch Wasserentziehung unter der Luftpumpe über Schwefelsäure zur Concentration gebracht. Das zuletzt erhaltene reine H_2O_2 bildet eine syrupdicke, farblose Flüssigkeit von 1·452 spec. Gew., welche bei — 30° noch nicht friert und sich bei 20° langsam in Sauerstoff und Wasser zersetzt. Je verdünnter die Lösungen sind, um so grösser ist ihre Beständigkeit. Die in den Versuchen GUTTMANN'S und später von SELIGSOHN benutzte Lösung (von HOPKIN und WILLIAMS in London) zeigte bei 19° C. ein spec. Gew. von 1·006. Die von GUTTMANN ein halbes Jahr lang aufbewahrte Lösung zeigte sich nach der Untersuchung SALKOWSKI'S in ihrem Gehalt unverändert; aus 1 Volum Flüssigkeit bildeten sich bei der Zersetzung 10 Volum Sauerstoff. Die Haltbarkeit des Präparats war durch einen geringen Säuregehalt bedingt. Ausser Salzsäure fand sich darin vermittelst der NICHOLSON'schen Brucinreaction geringe Beimengung von Salpetersäure. Ausser der mächtigen Oxydationswirkung, welche diese Lösung bei der Berührung mit organischen Substanzen entfaltete (bei Contact mit der Zunge, offenen Wunden, ulcerirenden Flächen, am raschesten bei der Mischung mit Blut ging nach GUTTMANN [3]) der Zerfall derselben unter Entwicklung zahlloser Sauerstoffbläschen vor sich), zeigte dieselbe in ausgezeichnetem Grade jene zuerst von LIEBIG [4]) näher aufgeklärte Erscheinung von doppelt katalytischer Wirkung. Setzt man, nachdem durch Silberlösung in geringem Ueberschuss das Chlorsilber gefällt ist, Ammoniak hinzu, so tritt mit der Zersetzung des H_2O_2 und Freiwerden von Sauerstoff gleichzeitig sofortige Reduction des Silberoxyds ein. Den dabei freiwerdenden Sauerstoff kann man in der pneumatischen Wanne in Reagenscylindern auffangen; ein darin versenkter glimmender Holzspan entzündet sich sofort unter kleinen Detonationen.

SELIGSOHN suchte, im Anschlusse an seine früheren Versuche mit Ozon, das Verhalten der Harnsäure gegen Wasserstoffsuperoxyd einer näheren Prüfung zu unterwerfen. Vermischt man (nach SELIGSOHN) die Lösung mit reiner weisser Harnsäure, so tritt sofort eine lebhafte Gasentwicklung ein; hat sich die suspendirte Harnsäure nach längerer Zeit auf den Boden des Reagensglases gesenkt, so treten bei der leisesten Bewegung des letzteren raketenartige Luftsäulen vom Boden derselben zur Oberfläche hin. Unter leicht explosiven Stössen wird die zu Boden gesenkte Harnsäure neu aufgewühlt, bis gegen Ende der Zersetzung dieses sich Tage lang fortsetzende Spiel an Energie abnimmt. Neutralisirt man durch Titriren mit Natronlösung die Säure des H_2O_2 bis zur schwachen Alkalescenz, so verläuft die Gasentwicklung noch stürmischer. Da es nicht gelang, in der oben erwähnten Weise das entweichende Gas als Sauerstoff festzustellen, so schien die Annahme berechtigt, dass es sich auch hier um eine doppelt katalytische Wirkung handle, in der Weise, dass das in Zersetzung begriffene H_2O_2 gleichzeitig verändernd auf die Harnsäure einwirkt. Unter solchen Umständen musste man nach dem

Resultat der Ozoneinwirkung auf Harnsäure die Bildung von Körpern, wie Allantoin etc., erwarten. In der That ergaben die Versuche, in denen grössere Quantitäten von H_2O_2 auf Harnsäure einwirkten, die Bildung von Allantoin und Oxalsäure in der schwach alkalischen Lösung, während in Betreff des Harnstoffes (wegen der Beimengung von Chloriden) keine sicheren Resultate erzielt wurden. Bei einem bestimmten Concentrationsgrade der Mischung (etwa 1 Gewichtstheil Harnsäure auf 4 Gewichtstheile H_2O_2) tritt eine sehr lebhafte Gasentwicklung ein und eine dicke Schaumschicht bedeckt permanent die Oberfläche.

Physiologische Wirkung des H_2O_2.

Die physiologischen Versuche GUTTMANN'S, welche mit dieser Lösung angestellt sind, ergeben, dass es im Organismus, ebenso wie ausserhalb desselben, nach subcutanen Injectionen zu einer Zersetzung desselben kommt, welche hier durch Verstopfung der Pulmonararterienverzweigungen mit Gasblasen den Lungenkreislauf zum Stillstand bringen kann. Nach subcutaner Injection von 4 Ccm. H_2O_2 stürzt ein Kaninchen fast augenblicklich unter äusserst rasch anwachsender heftiger Dyspnoe zusammen; unmittelbar darauf treten clonische Krämpfe ein und nach kurzer Dauer derselben der terminale Exophthalmus mit Pupillenerweiterung — der Tod. Während so grössere Dosen den Symptomencomplex der Erstickung hervorrufen, tritt nach kleineren Dosen ($^1/_3$ — $^1/_2$ Ccm. subcutan) eine allmälig wieder schwindende Dyspnoe auf. Vom Magen aus wirkt das H_2O_2 bei Kaninchen — rein oder mit Wasser verdünnt — nicht deletär. Aus dem Obductionsbefunde ist hervorzuheben, dass in der *Vena cava infer.* längs ihres ganzen Verlaufes ein schaumiges, von zahllosen Gasbläschen erfülltes Blut sich zeigt; auch durch die Wand des rechten Vorhofes und rechten Ventrikels schimmern Gasblasen hindurch. Dagegen sind bei Fröschen subcutane Injectionen von 1—$1^1/_2$ Ccm. ein gleichgiltiger Eingriff, weil dieselben nach GUTTMANN Circulationshemmungen, resp. Stillstand des Lungenkreislaufes einige Zeit ertragen können und das H_2O_2 andere Wirkungen als die durch Sauerstoffentwicklung bedingten nicht äussert. Diese Störungen gehen — nach Beobachtungen an blossgelegten Froschherzen — innerhalb weniger Stunden mit dem Verschwinden der Sauerstoffbläschen aus dem Blut vorüber. Bei vermittelst der HOLMGREN'schen Vorrichtung fixirten Fröschen wurde eine mit grösseren Arterien versehene Stelle der Lungenoberfläche unter das Gesichtsfeld gebracht und einige Zeit der normale Kreislauf betrachtet; einige Minuten nach Injection von 5—10 Tropfen H_2O_2 unter die Oberschenkelhaut stand der bis dahin normal gebliebene Kreislauf nicht nur an den unmittelbar unter dem Gesichtsfeld befindlichen, sondern an allen anderen darauf untersuchten Stellen der Lungenoberfläche plötzlich still, ohne dass in den Arterien des mikroskopischen Gesichtsfeldes Gasblasen bemerkt wurden. Hieraus schloss GUTTMANN, dass Sauerstoffbläschen in die kleinen Ramificationen der Lungenarterie des Frosches nicht mehr eintreten, nachdem sich aus früheren Versuchen (an einem in der Rückenlage ausgespannt befestigten Frosche mit blossgelegtem Herzen angestellt) ergeben hatte, dass nach Injection von $^1/_2$—1 Ccm. H_2O_2 unter die Oberschenkelhaut noch vor Ablauf einer Minute die ersten Sauerstoffbläschen in das Herz und bei der nächsten Ventricularsystole in die Aorta eintreten, bis dieselben, ebenso wie die Vorhöfe, zuletzt durch ein ganz schaumiges Blut erfüllt und durch Gasblasen ausgedehnt werden. Dass diese durch Zerfall des Wasserstoffsuperoxyds sich bildenden Sauerstoffblasen beim Frosche nach einiger Zeit wieder resorbirt werden, ist bereits erwähnt.

Mit einer $10^0/_0$igen Lösung von H_2O_2 (aus der Schering'schen Fabrik) wurde von SCHWERIN [6]) durch Versuche an Kaninchen und Hunden — in Uebereinstimmung mit den Resultaten GUTTMANN'S — der Nachweis geführt, dass H_2O_2 im Kreislauf zersetzt wird. Ferner fand SCHWERIN, dass Fleischfresser im Gegensatz zu den Pflanzenfressern eine Immunität gegen die subcutane Application von H_2O_2 zeigen; bei einem Hunde wirkte die subcutane Injection von 20 Ccm. der

Lösung nicht letal, nur fand sich am Tage nach der Injection ausgedehntes, durch Palpation nachweisbares Sauerstoffemphysem im Unterhautbindegewebe. Mit diesen Resultaten stehen die Versuchsergebnisse ASSMUTH'S [7]) in Widerspruch, da sich aus denselben herausstellte, dass grosse Quantitäten einer Wasserstoffhyperoxydlösung, unter besonderen Cautelen in die Venen eingespritzt, von Hunden und Kaninchen ohne Nachtheil ertragen werden, eine Zersetzung des H_2O_2 sollte nach ASSMUTH nur in dem Falle eintreten, wenn aus der Vene getretenes Blut ausserhalb der Gefässwand mit demselben in Contact geriethe. Auf Veranlassung von A. SCHMIDT hatte ASSMUTH in einem dieser Versuche einem Hunde 23 Ccm. seiner Lösung, die in Berührung mit Blut 115 Ccm. Sauerstoff entwickeln musste, ohne Schaden für das Thier eingespritzt. Daraus schliesst ASSMUTH und mit ihm PFLÜGER [8]), dass im Kreislauf eine Zersetzung des H_2O_2 nicht statt hat, ebenso wenig, wie nach Letzterem Ozon im Kreislauf seine Wirksamkeit entfaltet. Den von A. SCHMIDT gelieferten Nachweis der Anwesenheit von Ozon im Blut (Bläuung von Guajakpapierstreifen bei Zusatz eines Tropfen gewässerten Blutes) zieht PFLÜGER aus dem Grunde in Zweifel, weil sich unter den genannten Bedingungen Hämoglobin fortwährend zersetzt und solche Oxydationen oft die Bildung von Ozon bedingen. — GUTTMANN hat die Versuche mit Injectionen von H_2O_2 in die Venen unter den oben hervorgehobenen Cautelen im Verein mit HOBERT an Hunden, Kaninchen und Schweinen wiederholt und hält danach an der Ansicht fest, dass stets eine Zersetzung im Kreislauf statt hat. Da sich jedoch bei diesen Versuchen herausstellte, dass die Gasbläschen (Sauerstoff) durch die Lungencapillaren dringen und durch das linke Herz in den grossen Kreislauf gelangen, so liegt die Möglichkeit vor, dass die Thiere sich nach Resorption derselben wieder erholen. Auch aus dem Umstande, dass ASSMUTH verdünntere Lösungen anwandte, erklärt sich nach GUTTMANN das von ASSMUTH gewonnene Resultat, wonach Thiere grössere Quantitäten dieser Lösung ohne Nachtheil ertragen können. Darin stimmen jedoch ASSMUTH und GUTTMANN mit einander überein, dass vom Magen aus ohne Nachtheil grössere Quantitäten ertragen werden. — und da GUTTMANN selbst in einem solchen Fall den Uebergang von H_2O_2 in den Harn nachgewiesen hat (schon bei Zusatz von 1 Tropfen der 10 Vol. O enthaltenden Lösung zu 20 Ccm. normalen Harns tritt Bläuung von Jodkaliumstärkepapier ein), so unterliegt es keinem Zweifel, dass gewisse Mengen von H_2O_2 vom Magen aus in den Kreislauf gelangen und unzersetzt ausgeschieden werden. Gestützt auf diese von GUTTMANN etc. gefundene Thatsache, wonach Kaninchen nach Injection vom Magen aus grössere Quantitäten schadlos ertragen können, glaubt KOBERT [9]), dass dieselbe für die innerliche Anwendung bei Erstickungszufällen croupkranker Kinder einen Anhaltspunkt bieten dürfte.

Noch ist zu bemerken, dass bei gleichzeitiger Injection von schwefelsaurem Eisenoxydul, durch welches der aus dem H_2O_2 freiwerdende Sauerstoff höher oxydirt wird, unter Umständen nach GUTTMANN die letalen Wirkungen desselben verhindert werden.

Therapeutische Anwendung.

Vom therapeutischen Gesichtspunkte ergiebt sich nach dem Vorangegangenen für weitere Versuche die Forderung, dass nur verdünnte Lösungen vom Magen aus angewandt werden dürfen; über den nothwendigen Concentrationsgrad können erst weitere Beobachtungen entscheiden. Dass das Wasserstoffsuperoxyd antifermentative Eigenschaften besitzt, welche seine therapeutische Anwendung rechtfertigen, ergiebt sich zunächst aus der Beobachtung GUTTMANN'S, dass bei Zusatz von 1 Ccm. der Lösung zu 10 Ccm. Harn die Gährung desselben vollständig verhindert wird.

Solche von GUTTMANN aufbewahrte Proben erhielten sich noch nach neun Monaten völlig klar, reagirten sauer und waren vollkommen frei von Bacterien; ebenso erwies sich, dass Zusatz von H_2O_2 zu Fleischwasserlösungen (durch Aus-

waschen von rohem Fleisch gewonnen), resp. zu Lösungen von Traubenzucker die Zersetzung derselben verhinderte.

Hiermit im Einklang stehen die Erscheinungen, welche STÖHR (l. c.) bei der externen Anwendung auf syphilitische Geschwüre beobachtete. Derselbe bediente sich zur Darstellung von H_2O_2 des zuerst von DUPREY (Compt. rend. LV, pag. 736) angewandten Verfahrens — Zersetzung von BaO_2 durch einen Kohlensäurestrom. STÖHR fand, dass frisch aus der Vene gelassenes Blut mit H_2O_2 eine lebhafte Zersetzung (Entwicklung von Gasbläschen) eingeht, während Gewebselemente (Muskeln, Nerven) nicht durch dasselbe verändert werden. Zu demselben Resultat war A. SCHMIDT[10]) gelangt, als er das Blut aus der *Vena jugularis* eines Pferdes in eine Mischung von 2 Theilen einer gesättigten schwefelsauren Magnesialösung und 1 Theil von H_2O_2-Lösung fliessen liess. Nach 24 Stunden hatten sich die Blutkörperchen vollkommen zu Boden gesenkt, während der Anfangs vom Boden hervorstürzende Schaum sich jetzt an der Oberfläche abgesetzt hatte. A. SCHMIDT schliesst aus diesem Versuch, dass die Blutkörperchen nicht erst ausserhalb des Körpers die Fähigkeit erlangen, H_2O_2 zu katalysiren, sondern dass sie dieselbe schon innerhalb des Organismus besitzen. (Conf. hierzu die Ansichten von ASSMUTH und PFLÜGER.) Aus STÖHR'S Versuchen ergab sich weiter, dass farblose Blutkörperchen wenig, rothe durch concentrirte Lösungen von H_2O_2 zerstört werden. Eiter geht mit Wasserstoffsuperoxyd eine lebhafte Zersetzung ein; unter dem Mikroskop zeigten sich einige Eiterkörperchen erhalten, die meisten zerstört. Bei Injection mit PRAVAZ'scher Spritze zeigte sich Hautemphysem, das sich nach einiger Zeit zurückbildete; auf Schnitträndern von Wunden und excoriirten Stellen trat lebhafte Gasentwicklung bei gleichzeitiger Bedeckung mit einer coagulirten Eiweissschicht ein.

In einer Versuchsreihe wurde die Lösung auf Impfschanker angewandt; es zeigte sich in 7 Fällen, dass die Vernarbung schneller vor sich ging, als bei einfacher Behandlung (Bedeckung mit trockener Charpie). Ebenso war in der zweiten Versuchsreihe (Anwendung bei 4 Kranken mit suppurativen Schankerbubonen und 5 mit weichen Genitalgeschwüren) der Erfolg ein günstiger; auch hier wurde die Lösung auf Impfschanker aufgetragen. In einem Falle von weichem Schanker trat schnelle Heilung durch Betupfen mit H_2O_2 ein. Concentrirte Lösungen wurden mit dem Asbestpinsel aufgetragen; hierbei lebhafte Gasentwicklung und schmerzhafte Empfindungen.

Wir können an dieser Stelle aus der grossen Versuchsreihe nur die Schlussresultate wiedergeben, nach denen H_2O_2 die Heilungsdauer virulenter Geschwüre (in specie des multiplen weichen Schankers) nahezu um die Hälfte abkürzt. Das Secret des weichen Schankers wird durch H_2O_2 in der Weise modificirt, dass es zuletzt seine Impffähigkeit eingebüsst hat. Das Contagium diphtheritischer Geschwüre scheint nach STÖHR dadurch ebenso vernichtet zu werden, wie das Schankercontagium. In welcher Weise die Einwirkung erfolgt, ist nicht aufgeklärt. STÖHR glaubt, dass es nicht als Aetzmittel wirkt, sondern nur die Parenchymflüssigkeit (Blutserum, Eiter) beeinflusst. Die Wundsecrete (aus croupösen und diphtheritischen Exsudaten) werden hingegen nach STÖHR durch H_2O_2 in ihrer morphologischen und wahrscheinlich auch in ihrer chemischen Beschaffenheit verändert. Für die Behandlung erwachsen dadurch Schwierigkeiten, dass der Contact von H_2O_2 mit der Geschwürsfläche längere Zeit unausgesetzt statthaben muss.

In Uebereinstimmung mit diesen günstigen Erfolgen bei externer Behandlung stehen die Erfahrungen, welche in dem Krankenhaus Wieden (Bericht, Wien 1878) bei Geschwüren, offenen Wunden, Gonorrhoen etc. gewonnen sind. Hier wurde ein die Bezeichnung Sanitas führendes Präparat angewandt (eine weingelbe, lichtbrechende, opalisirende Flüssigkeit von schwachem Kamphergeruch, deren Hauptbestandtheil Wasserstoffsuperoxyd war — im Verhältniss von 1·5 : 800). JOHN DAY[11]) benutzte bei Diphtheritis eine ätherische Lösung von H_2O_2 zum

Gurgeln und Bepinseln (ROBIN's *Ozonic ether* — enthält 12—16 Grm. H_2O_2 auf 240 Grm. Wasser). Derselbe wandte später[12]) bei 55 Fällen von Scharlach eine Salbe aus 1 Theil einer ätherischen Lösung von H_2O_2 mit 7 Theilen Fett mit angeblich gutem Erfolg an.

Ueber die Verwendung des Wasserstoffsuperoxyds als Haarfärbemittel vergl. Cosmetica (Bd. IV, pag. 581).

Literatur (vergl. auch unter Ozon, XV, pag. 142): [1]) E. Schöne, Ber. der Deutsch. chem. Gesellsch. Jahrg. 13, pag. 1503 u. 1514. — [2]) Stöhr, Deutsch. Archiv für klin. Med. 1868, III, pag. 421. — [3]) Paul Guttmann, Ueber die physiolog. Wirkung des Wasserstoffsuperoxyds. Virchow's Archiv. LXXIII, pag. 23—57 und Virchow's Archiv. LXXV, pag. 255—273. — [4]) Liebig, Annal. der Chem. und Pharm. XXX, pag. 262. — [5]) M. Seligsohn, Ueber Einwirkung von Wasserstoffsuperoxyd auf Harnsäure. Centralbl. für med. Wissensch. 1878, Nr. 22 und Archiv für Physiol. von E. du Bois-Raymond. Jahrg. 1878. — [6]) Schwerin, Zur Toxikologie des Wasserstoffsuperoxyds. Virchow's Archiv. LXXIII, pag. 37—39. — [7]) J. Assmuth, Einwirkung des Wasserstoffsuperoxyds auf die physiolog. Verbrennung. Dorpat 1867. — [8]) Pflüger, s. Archiv. 1875, X. — [9]) Ref. in Schmidt's Jahrb. 1879, pag. 11. — [10]) A. Schmidt, Pflüger's Archiv. VI, pag. 510. — [11]) u. [12]) John Day, Med. Tim. and Gaz. 1875 und 1877. Auszug in Schmidt's Jahrb. 1881, CXCII, pag. 278 und in Virchow-Hirsch. 1878, II, pag. 62.

Wassersucht, s. Hydrops, IX, pag. 703.

Wasserversorgung (Wasserleitung). Der Gedanke, die Versorgung der Bewohner eines grösseren Gemeinwesens mit Wasser zu einer öffentlichen Angelegenheit zu machen, die dem Gutdünken und dem Geschmacke des Einzelnen in gewissem Sinne entrückt wird, ist ein alter und in socialen, politischen und hygienischen Gründen wurzelnder. Unter den grossartigen Documenten römischen Gemeinsinns, die bis auf uns gekommen sind, zählen die Aquäducte zu den hervorragendsten Bauwerken, aber sie sind nicht die ältesten historischen Denkmale; Aegypter, Assyrer, Griechen etc. liefern uns analoge Beweise dafür, dass schon in jener Periode die Frage der Wasserversorgung eine Angelegenheit der Gesammtheit gewesen ist.

Es sprechen viele und wichtige Gründe dafür, dass einer Stadt, einem Gemeinwesen ein gutes, klares, reines Wasser in reichlicher Menge zuzuführen ist. Das Wasser dient uns in erster Linie zur Nahrung, es ersetzt einen wichtigen Bestandtheil unseres Körpers und bedingt die Functionsfähigkeit unserer Organe. Es ist ferner unentbehrlich zur Bereitung unserer Speisen, zur Reinhaltung unseres Körpers, unserer Wohnung, unserer Häuser und Strassen. Wenn die Reinlichkeit als eines der wichtigsten Principe der Hygiene anzusehen ist, so muss die Rolle des Wassers, als desjenigen Mittels, welches die Bethätigung dieses Grundsatzes so recht ermöglicht, in seiner ganzen Bedeutung erfasst werden. Sind nun diese Gründe schon massgebend für die Zufuhr von Wasser überhaupt, so sprechen sie auch noch dafür, dass eine nach Qualität und Quantität ausreichende Wasserversorgung zu beschaffen ist.

Von einem besonderen, höchst bedeutsamen Standpunkt motivirt M. VON PETTENKOFER die durch Geldopfer zu lösende Aufgabe der Beschaffenheit eines guten und reinen Wassers. Er sagt: Das Wasser ist nicht blos eines der wichtigsten Nahrungsmittel, sondern für die Mehrzahl der Menschen auch eines der beliebtesten Genussmittel. Der Unterschied zwischen Nahrungs- und Genussmittel ist zuerst von CARL V. VOIT richtig dahin definirt worden, dass Nahrungsmittel Stoffe seien, welche unserem Körper den Verbrauch an Eiweiss, Fett, Salzen und Wasser wieder zu ersetzen vermögen; Genussmittel hingegen solche Stoffe, welche die Nerven der Geschmacks-, der Verdauungs- und Assimilationsorgane oder das Centralnervenorgan, das Gehirn in einer, die Aufnahme, Verarbeitung und Ausnützung der Nahrung fördernden Weise anregen oder andere Functionen des Körpers erleichtern. Die Genussmittel spielen bei der Ernährung eine höchst wichtige Rolle; was uns schmeckt, bekommt uns fast immer gut und was uns widersteht, fast immer schlecht. Geradeso wie der Missgeschmack den Magen

zum Erbrechen, zum plötzlichen Auswerfen alles Genossenen bestimmen kann, ebenso befördert der Wohlgeschmack, das behagliche Gefühl beim Genusse die Aufnahme des Genossenen im Organismus. Eine Kost ohne Genussmittel wäre, wie ein Leben ohne alle Freude, unerträglich. Alle unsere Getränke sind — abgesehen von dem Wasser, welches sie enthalten — fast nur Genussmittel und keine Nahrungsmittel, und das Geld, welches sie kosten, wird nur für das Behagen aufgewendet, welches ihr Genuss verursacht. Einige enthalten allerdings auch etwas Nahrungsstoff, z. B. das Bier, aber um mit gutem Lagerbier die für einen Erwachsenen nöthige Menge von Eiweissstoffen zu erhalten, die in 480 Grm. Fleisch enthalten sind, wären täglich 24 Liter nothwendig, welche mehr als 6 Mark kosten, während man ein Pfund Fleisch bester Qualität um 60 Pfennige haben kann. Wir zahlen für Bier und Wein, für Kaffee und Thee nicht als Nahrungsmittel, sondern als Genussmittel so hohe Preise und documentiren dadurch, wie viel uns Genussmittel werth sind und deshalb ist es gewiss gerechtfertigt, auch für ein gutes Glas Wasser, das uns schmeckt, etwas zu bezahlen, und jede Stadt handelt vernünftig, wenn sie nicht nur auf gutes Bier, sondern auch auf gutes Wasser etwas hält. Dem Wasser auch unter den Genussmitteln eines Ortes eine hervorragende Stelle zu verschaffen, lohnt sich im Interesse der öffentlichen Gesundheit; denn das Wasser gehört zu den allernatürlichsten und unschuldigsten Genussmitteln. Wir Alle wissen, wie leicht mit anderen Genussmitteln, namentlich mit den geistigen Getränken, ein der Gesundheit verderblicher Missbrauch getrieben werden kann; diese Gefahr ist beim Wasser auf das geringste Maass zurückgebracht.

Endlich ist auch die Bedeutung des Wassers als Krankheitsursache in's Auge zu fassen. Denn man darf mit Bestimmtheit annehmen, dass Abdominaltyphus, Dysenterie, Cholera asiatica durch Trinkwasser übertragen werden können, dass unter Umständen Darmcatarrhe, selbst Vergiftungen (Bleivergiftung) durch dasselbe entstehen und Parasiteneier in den menschlichen Körper gelangen.

Dieser Gesichtspunkt würde nun scheinbar nur für das Trinkwasser sprechen und es wird auch in der That vielfach das Trinkwasser dem Nutz- oder Gebrauchswasser gegenübergestellt, indem an letzteres weit geringere Anforderungen bezüglich seiner Qualität gestellt werden. Gerade bei der Frage nach dem Bedarf des Wassers, nach der Grösse des zu beschaffenden Quantums und besonders in jenen Fällen, wo sich gewisse Schwierigkeiten in der Herbeischaffung dieses nothwendigen Wasserquantums geltend machen, wird von dem Gesichtspunkte ausgegangen, dass es sich bei der Wasserversorgung doch um zweierlei Bedürfnisse handle, um das Bedürfniss nach Trinkwasser und sodann nach Brauch- und Nutzwasser, und dass dann eine getrennte Behandlung dieser Frage platzgreift. Man sucht dann für das Trinkwasser ein Wasser zu gewinnen, welches vollständig allen Anforderungen der Hygiene entspricht, während man bezüglich des Nutzwassers minder strenge ist mit den Ansprüchen an dasselbe, aber mit Unrecht. Geht man einmal von dem Standpunkt aus, dass unreines Wasser die Menschen schädigen könne, dann ist dies nicht blos dadurch möglich, dass die Menschen unreines Wasser trinken, sondern auch dadurch, dass es überhaupt in die Städte und in die Häuser eingeführt wird. Dadurch, dass es zum Reinigen unseres Körpers, unserer Wäsche, unserer Geschirre gebraucht wird, kommt es in unmittelbare Beziehungen zu den Menschen. Als Mittel der Strassenreinigung wird ferner das Wasser überall hin vertheilt, verspritzt und damit auch die in ihm befindlichen Unreinlichkeiten, die dann eintrocknen, mit dem Luftstrome verbreitet werden, als Staub unsere Strassen und Wohnungen erfüllen und schliesslich in unsere Athmungsorganne gelangen. Dazu kommt noch die Erfahrung, dass bei gesonderten Leitungen theils absichtlich, theils aus Indolenz oft ganz umgekehrt verfahren wird, dass das Gebrauchswasser zum Trinken und Kochen, das Trinkwasser jedoch zu allen vom Gebrauchswasser zu leistenden Arbeiten verwendet wird. Zu diesem Bedenken tritt schliesslich noch hinzu, dass vielfach

durch die Herstellung einer zweiten, vollständig gesonderten Leitung die Anlagekosten derart vertheuert werd en, dass der finanzielle Vortheil, der sich aus der Trennung ergeben sollte, öfter illusorisch wird.

Deshalb ist es jetzt ein ziemlich allgemein anerkanntes, hygienisches Postulat, in einer einheitlichen Leitung nicht blos das Wasser zum Trink- und Hausbedarf, sondern auch für die gewerblichen Bedürfnisse und öffentlichen Zwecke zuzuführen.

Bereits im Artikel Wasser ist auf die Anforderungen hingewiesen, die an die verschiedenen Bezugsquellen für Wasser zu stellen sind; hier bleibt uns nur übrig, diese Angaben mit Rücksicht auf die einheitliche Wasserversorgung zu ergänzen, also vorwiegend vom quantitativen Standpunkte, vom Standpunkte der Ergiebigkeit auszugehen. Die in Betracht kommenden Wasservorräthe der Natur sind: 1. natürliche (lebendige) oder künstlich erschlossene Quellen; 2. Bäche und Flüsse; 3. Teiche und Seen; 4. atmosphärische Niederschläge.

Was zunächst die Quellen betrifft, so sind für diese die Witterungsverhältnisse von grosser Bedeutung. Die Regenmenge im Zusammenhalt mit der Verdunstung, aber auch mit der Beschaffenheit des Bodens, insofern als diese je nach Configuration, Zusammensetzung physikalischer oder chemischer Natur, Vegetation u. s. w. die Versickerung oder das Zuströmen des Wassers befördert. Es ist ganz besonders bei jeder Wasserversorgung zu bedenken, dass der höchste Bedarf in die Zeit der grössten Einbusse durch Verdunstung fällt. Es muss deshalb verlangt werden, dass die Leistungsfähigkeit der Quellen und Brunnen eine möglichst gleichmässige und nicht unbedingt an die Frequenz und Menge des Regens geknüpft sei. Insbesondere wird es wichtig, zu untersuchen, wie die Bewegungen des Grundwassers verlaufen, ob das unterirdische Wasserbecken mehr einem See vergleichbar ist und also in Ruhe verharrt, oder aber ob es sich als Strom verhält, in steter, wenn auch nur langsamer Bewegung ist. Es beeinflusst dies auch die Qualität des Wassers. Wir haben noch hervorzuheben, dass die Quellen entweder als continuirliche bezeichnet werden, welche in Folge der mächtigen Zuflüsse eine ziemlich gleiche Ergiebigkeit in den verschiedenen Jahreszeiten nachweisen, oder als periodische, die in ihrer Leistungsfähigkeit von äusseren Verhältnissen beeinflusst werden, oder als intermittirende, die in Folge eigenartiger Verhältnisse des Bodens, der Zuflüsse zeitweilig versiegen, um nach einiger Zeit wieder aufzutauchen.

In einzelnen wasserarmen Gegenden werden zur Wasserversorgung artesische Brunnen benutzt. Es sind dies Brunnen, welche unter folgenden Bedingungen erbohrt werden: Wenn in einem Drainagegebiete an einer tieferen Stelle desselben unter einer undurchlässigen Schicht, auf der bereits Grundwasser sich anzusammeln vermag, eine zweite undurchlässige, durch eine durchlässige Schicht von der ersten undurchlässigen getrennte Schicht auftritt, so sammelt sich in diesem zwischen den beiden undurchlässigen Schichten befindlichen Raume nun abermals Wasser, das aus weiter Ferne und meist aus grosser Höhe zuströmt, in Folge dessen aber hier unter einem höheren Drucke steht. Wird nun die obere undurchlässige Schicht angebohrt, so pflegt das Wasser meist in einem kräftigen Strahl sich über die Oberfläche zu erheben. Die Leistungsfähigkeit derartiger Brunnen ist eine sehr verschiedene, bald geringe, bald erhebliche, die Temperatur meist eine recht hohe, z. B. diejenige des artesischen Brunnens von Grenelle 27° C., die Qualität des Wassers in der Regel eine gute.

Wird das Wasser aus Bächen oder Flüssen entnommen, so muss dem Laufe derselben oberhalb der Entnahmestelle besondere Aufmerksamkeit zugewendet werden, da derartigen Wasserläufen durch die verschiedenen Zuflüsse leicht Verunreinigungen zugeführt werden können; schon durch die einfliessenden Meteorwässer werden von der Oberfläche des Bodens fremde Bestandtheile dem Wasser zugeleitet; dann kommen auch noch vielfach Abwässer der Wohnungen, der Haushaltungen, der Gewerbe und Industriebetriebe, der Städtereinigung (vergl.

Städtereinigung) hinzu. Damit sei aber nicht gesagt, dass jedes Flusswasser, das einmal Canal-, Cloakenwasser oder sonstige Verunreinigungen aufgenommen hat, ein für allemal davon ausgeschlossen sein soll, als Mittel zur Wasserversorgung zu dienen. Es kommt hierbei auf die Quantität der Verunreinigung im Verhältniss zum Wasserreichthum des Flusses, ferner auf die Distanz zwischen dem Orte der Verunreinigung und dem Orte der Wasserentnahme an. Die Flüsse machen allmälig den Process der Selbstreinigung durch, wodurch sie wieder zu den hier geschilderten Zwecken tauglich werden. In Culturländern ist aber die Selbstreinigung keine ausreichende, weil den Zuflüssen immer erneut und in zu geringen Intervallen Schmutzstoffe zugeführt werden. Auch muss man wohl in's Auge fassen, dass die Einleitung gewisser Schmutzstoffe, namentlich excrementitieller, in die Flüsse das Wasser derselben ekelhaft macht.

Bezüglich der Temperatur haben Bäche und Flüsse den Nachtheil, dass sich diese in grossen Schwankungen parallel der Lufttemperatur bewegt.

Zur Wasserversorgung werden auch nicht selten Teiche und Landseen herbeigezogen. Die Beschaffenheit derartiger Wasseransammlungen ist eine sehr wechselnde, je nach der Entstehungsweise derselben, ob vorwiegend die atmosphärischen Niederschläge an der Entstehung participiren, oder ob Quellen, Bäche oder Flüsse zur Speisung dienen, ob ein constanter grösserer Abfluss ist, oder eine seichte, zur Sumpfbildung neigende Wasserfläche, oder ob der mangelnde Abfluss durch die Verdunstung ersetzt wird. Von allen diesen Bedingungen hängt dann auch die Menge des Wassers, also die Leistungsfähigkeit ab und endlich auch die Temperatur. Letztere wird bei Seen mit Zunahme der Tiefe constant.

Dort, wo atmosphärische Niederschläge direct zur Wasserversorgung herangezogen werden sollen, ist es von Wichtigkeit, nicht blos die Grösse der Niederschläge zu beachten, sondern auch die Grösse der Verdunstung und in Folge dessen auch die gesammte Configuration und Beschaffenheit des Bodens, die herrschenden Winde, die Temperaturverhältnisse, den gesammten klimatischen Charakter. Selbstverständlich werden die meteorischen Wässer je nach der Jahreszeit in ihrer Temperatur grosse Schwankungen zeigen.

Soll nun eine Entscheidung getroffen werden, von welchem der hier erwähnten Wasservorräthe die Versorgung vor sich gehen solle, so muss, nachdem die Analyse die derzeitige tadellose Beschaffenheit des Wassers festgestellt hat, folgender Gesichtspunkt festgehalten werden. Nach WOLFHÜGEL-VEITMEYER muss schon in der Localität, welcher das Wasser entnommen werden soll, einige Garantie für die Beständigkeit der Zusammensetzung und den unschädlichen Charakter der nachzuweisenden Beimengungen geboten sein. In diesem Sinne unterscheiden sich die Gelegenheiten zur Gewinnung des Wassers im Werthe wesentlich von einander je nach dem Orte, wo sie sich finden, und verspricht ein Bach nahe bei seinem Ursprung, so lange er sich noch im Gebirge oder im bewaldeten Terrain hält, eher ein Wasser, das allen Ansprüchen genügt, wie eine selbstthätig in der landwirthschaftlich benutzten und bewohnten Ebene auftretende Quelle, oder das in und bei Ortschaften durch Anlage von Flach-Brunnen erschlossene Grundwasser.

Allerdings wird man, wo zwischen einzelnen Bezugsquellen, die in Hinsicht der Leistungsfähigkeit als ausreichend befunden sind, die letzte Wahl zu treffen ist und die Qualität den Ausschlag geben soll, dem reinen Quell- oder Grundwasser — vorausgesetzt, dass auch sein Härtegrad dem Versorgungsprogramm entspricht — unbedingt den Vorzug vor allen anderen und dem Wasser aus Bächen und Flüssen, sowie aus Teichen und Seen vor dem der atmosphärischen Niederschläge geben müssen.

Die Versorgung mit dem aus dem Boden kommenden Wasser bietet den Vortheil, dass sie am ehesten den in Hinsicht der Temperatur gemachten Ansprüchen genügt; dagegen entspricht es häufig nicht den Anforderungen bezüglich der Härte, während Flusswässer in der Regel und Meteorwässer immer weich

sind. Das Quell- und Grundwasser eignet sich gewöhnlich zur directen Benutzung, dagegen hält sich das Bach- und Flusswasser unter allen Witterungsverhältnissen nur ausnahmsweise so rein, dass die Zuleitung ohne vorherige Filtration geschehen dürfte.

Auch die Gebirgsseen und gut angelegte Sammelgründe für atmosphärische Niederschläge gestatten meistens ohne Weiteres die Zuführung, die Landseen dagegen nicht. Selbst wenn das Wasser von Flüssen und Landseen verhältnissmässig rein und klar erscheint, enthält es mehr oder weniger kleinste Körper in feinster Zertheilung, mineralische und erdige Partikel, Organismen, Reste von pflanzlichen und thierischen Substanzen u. dergl., welche ihm den bekannten eigenthümlichen Geschmack des Fluss und Seewassers geben und zum Theil die Veranlassung sind, dass es sich beim Stehen der Regel nach bald in wenig günstiger Weise verändert.

Der deutsche Verein für öffentliche Gesundheitspflege hat 1876 zu Düsseldorf folgende Thesen für eine rationelle Wasserversorgung aufgestellt: Quellwasser, Grundwasser, filtrirtes Flusswasser vermögen die gestellte Aufgabe zu erfüllen; welche Art von Wasserversorgung im einzelnen Falle den Vorzug verdient, hängt von den örtlichen Verhältnissen ab.

Unter sonst gleichen Qualitäts- und Quantitätsverhältnissen ist dem Wasser der Vorzug zu geben, welches: *a)* durch die Sicherheit und Einfachheit der Anlage die grösste Garantie für den ungestörten Bezug bietet; *b)* den geringsten Aufwand an Anlage- oder capitalisirten Betriebskosten erheischt.

Mit Rücksicht auf die Menge des Wassers ist im Allgemeinen der Grundsatz festzuhalten, dass jede städtische Familienwohnung mit einem ihr zu jeder Zeit zur Disposition stehenden und für alle Bedürfnisse ausreichenden Zufluss von reinem, zu allen Verwendungen fähigem Wasser versehen sei, und dass in jeder Strasse ein Wasserrohr vorhanden sei, aus welchem an gewerbliche Anlagen, an Gärten, ferner das zum Spülen der Strasse und bei Feuersbrünsten nothwendige Wasser abgegeben werden kann.

Es wird sich aber die Menge des zu beschaffenden Wassers nicht allein nach der Zahl der Einwohner richten, wobei man immer auch den Bevölkerungszuwachs für eine bestimmte Zeit mit in Rechnung zieht (man berechnet gewöhnlich das Wasserquantum für eine die bestehende Bevölkerung um $^1/_3$—$^1/_4$ übertreffende Zahl und sucht die gesammte Anlage derart einzurichten, dass sie bei noch weiterer Steigerung der Bevölkerungsziffer oder des Bedarfs leicht eine Vergrösserung zulässt), sondern auch nach Klima, nach Sitten und Gebräuchen, nach der Berufsart und Wohlstand der Einwohner, nach verschiedenen localen Verhältnissen. Eine Stadt mit Canalisation und mit Wasserclosets verbraucht mehr Wasser als eine solche ohne dieselbe. Ebenso sind Industrien mit grossem Wasserbedarf, sowie Orte mit hoher Sommertemperatur und geringer Regenmenge u. s. w. besonders zu berücksichtigen.

Um Anhaltspunkte für die Grösse des erforderlichen Wasserquantums zu gewinnen, ist es zweckmässig, die einzelnen Bedürfnisse speciell zu behandeln.

Ueber das Minimum des Wasserbedarfs, mit welchem erfahrungsgemäss der Mensch bestehen kann, erhalten wir Kenntniss durch die Versorgung der Passagiere auf Schiffen, speciell Auswandererschiffen:

Es erhält pro Tag: Der Schiffsmann auf Schiffen aus Hamburg 4·54 Liter, aus Bremen und Lübeck bis 6 Liter, aus Altona mindestens 3·5 Liter.

Es erhält pro Woche der erwachsene Auswanderer: Nach Vorschriften von Hamburg und Bremen: nördlich des Wendekreises 19·5 Liter, südlich des Wendekreises 22·3 Liter; nach Vorschriften von New-York und England 27 Liter.

Für den Hausbedarf finden wir bei PARKES folgende Angaben:

$4^1/_2$ Liter	für Küche,
18 „	„ Reinigung der Zimmer und für Baden,
10 „	„ Putzen der übrigen Reserveräume,
$11^1/_4$ „	„ Waschhaus an die verheirateten Leute,
$43^3/_4$ Liter.	

In Haushaltungen der Mittelclasse per Kopf und Tag:

$3^1/_2$	Liter	für Kochen,
$1^1/_2$	„	zum Trinken (Wasser, Thee, Kaffee),
$22^1/_2$	„	für Leibeswaschungen,
$13^1/_2$	„	„ Reinigen der Geräthe im Zimmer,
$13^1/_2$	„	„ Waschen des Leinenzeuges,
$54^1/_2$	Liter.	

Nach KÖNIG und POPPE gestalten sich die Anforderungen in Litern ausgedrückt folgendermassen:

Eine Person täglich	Ein Pferd u. dergl. täglich	Reinigung eines		Zu einem Bad	Dampfmaschine per Pferdekraft u. Stunde		Besprengen von 100 Quadr.-Meter	
		2räderigen Wagens	4räderigen Wagens		Hochdruck-maschine	Condensations-maschine	Strassen einmalig	Gärten und Anlagen jährlich
Verbrauch in Litern								
25	75	40	70	300	350	800	100	50.800

Im Speciellen pflegt man den Wasserbedarf für den Viehstand erfahrungsgemäss festzustellen mit täglich 50 Liter für ein Pferd, 40 Liter für ein Rind, 20 Liter für ein Schwein.

Für Brauereien rechnet man als Wasserverbrauch das Vierfache des gebrauten Bieres.

Für eine mittlere Feuerspritze stündlich 17 Cbm.

Als hinreichend für häuslichen Gebrauch, für Handels- und Gewerbszwecke, zum Strassenbesprengen, Feuerlöschen, Spülen von Canälen etc. wird für England 63—68 Liter bezeichnet und als constatirter Maximalconsum 227 Liter angegeben. Zum Trinken, Waschen, Kochen, Baden und für Waterclosets sollen pro Tag und Kopf 45 Liter mehr als genug, ja nach früheren Aufnahmen schon 32 Liter ausreichend sein. Bei gut eingerichteten Closets genügen für diese 14 Liter pro Kopf und Tag vollständig. Zum Strassenbesprengen, Feuerlöschen etc. sind 4·5 Liter pro Tag und Kopf völlig ausreichend und für Handels- und Gewerbszwecke schwankt der Consum von 4·5—40—46 Liter per Kopf je nach Art der Bevölkerung und der Geschäfte. Für häusliche Zwecke wird in London pro Tag und Kopf gebraucht: bei der East London WWC. 90·8 Liter, bei der New River WWC. 107 Liter, bei der Southwark and Vauxhall WWC. 113 Liter, bei der Kent WWC. 122 Liter, bei der West-Middlesex WWC. 127 Liter, bei der Lambeth WWC. 149 Liter, bei der Great Junction WWC. 149 Liter und bei der Chelsea WWC. 163 Liter. (E. GRAHN, Correspondenzblatt des niederrhein. Vereines für öffentl. Gesundheitspflege. Bd. VII.)

In den amerikanischen Städten werden diese Anforderungen an den Wasserconsum noch übertroffen; nach J. T. FANNING erscheint als Durchschnitt des Consums der Gesammtbevölkerung von Orten mit guter Versorgung pro Kopf und Tag:

1. Für gewöhnlichen häuslichen Gebrauch . . . . . 75·7 Liter
2. „ Ställe und Remisen (private) etc. . . . . . 10·3 „
3. „ Handels- und Gewerbezwecke . . . . . . 51·8 „
4. „ öffentliche Brunnen und Fontainen . . . 10·3—37·8 „
5. „ Feuerlöschzwecke . . . . 0·8 „
6. „ Sprengen von Trottoirs und Höfen (während der vier trockensten Monate im Jahr) . . . . 37·8 „
7. „ Fliessenlassen bei Frostwetter im Norden (während der drei kältesten Monate) . . . . . . 37·8 „
8. „ Leccage und Vergeudung . . . . 13·9 „

Es macht das mit Ausschluss von Punkt 6 und 7 pro Kopf und Tag 163—190 Liter, und wenn der Verbrauch von 6. und 7. auf das ganze Jahr vertheilt wird, 185—212 Liter.

Dabei wechselt, resp. wächst der Consum mit der Grösse des Ortes. Consum in Liter pro Kopf und Tag:

in Orten von 10.000 Einwohnern	132—170 Liter
„ „ „ 20.000 „	151—189 „
„ „ „ 30.000 „	170—246 „
„ „ „ 50.000 „	208—284 „
„ „ über 75.000 „	227—378 „

(GRAHN.)

Im Allgemeinen gilt für unsere Verhältnisse die Anschauung PETTENKOFER'S:

Nimmt man zu der Menge Wasser, welche die einzelnen Haushaltungen schon beanspruchen, noch die Bedürfnisse der öffentlichen Reinlichkeit, der Feuersicherheit, der Gewerbe und Industrie hinzu, so steigert sich der Wasserverbrauch erfahrungsgemäss noch um das Doppelte pro Tag und Kopf. Nimmt man 50 Liter für die Haushaltungen, so darf man für öffentliche Zwecke, für Gewerbe und Industrie noch 100 Liter pro Kopf und Tag rechnen, also ingesammt 150 Liter.

In der Anlage und dem Betriebe der Wasserwerke muss Rücksicht darauf genommen werden, dass der Verbrauch des Wassers zu verschiedenen Jahres- und Tageszeiten ein verschiedener ist. Wollte man den Zufluss derart einrichten, dass nur die eben als nothwendig erscheinende Wassermenge innerhalb des ganzen Tages und Jahres in gleichmässigem Strome zufliesst, so würde sich in den Zeiten des gesteigerten Verbrauchs ein Mangel, in den Zeiten des beschränkteren Consums ein Ueberschuss ergeben. Die Schwankungen in der Grösse des Consums sind ungefähr folgendermassen beschaffen:

Im Allgemeinen ist der Consum am Tage stärker als bei Nacht; das Maximum fällt in die Zeit von 8 Uhr Vormittags bis 6 Uhr Abends, in die Zeit der allgemeinen Arbeitsthätigkeit. In diesen 10 Stunden werden 65·2% des Gesammtconsums verbraucht, während in der entsprechenden Zeit von 8 Uhr Abends bis 6 Uhr Morgens nur 17·2% consumirt werden. Von den Tagesstunden hat in unseren Gegenden die Mittagsstunde von 11—12 Uhr, ferner die Stunde von 3 bis 4 Uhr Nachmittags, erstere mit 7·76, letztere mit 7·86% den grössten Verbrauch, nahezu den zwölften Theil des ganzen täglichen Verbrauchs und den doppelten des durchschnittlichen stündlichen Consums.

Nach den einzelnen Jahreszeiten betrachtet übertreffen bei uns die Sommermonate Juni und Juli den durchschnittlichen Monatsconsum mit etwa 7·9%, wogegen die Wintermonate Januar und Februar mit etwa 6·9% unter demselben bleiben.

Auch nach Tagen schwankt der Verbrauch; der Samstag, der Tag der allgemeinen Reinigung der Wohnungen, Schulen, öffentlichen Gebäude etc. consumirt mehr Wasser als die übrigen; der Sonntag, der Tag der Ruhe für Gewerbe und Industrie, consumirt weniger.

Um allen diesen Schwankungen, insbesondere um dem zu Zeiten auftretenden stärkeren Bedarf gerecht zu werden, muss entweder das Wasserwerk so leistungsfähig sein, dass es das Wassermaximum stetig zuführt, oder im Bedarfsfalle ohne Schwierigkeiten und ohne längere Vorbereitungen zu liefern vermag, oder es ist nothwendig, grössere Quantitäten Wasser im Vorrath anzusammeln durch Anlage grosser Reservoire. In diesen wird ein gewisser Ueberschuss stets bereit gehalten, der hinreichend ist, den während gewisser Zeiten gesteigerten Verbrauch vollständig zu decken.

Die Wahl einer Bezugsquelle für eine Wasserversorgung muss durch eine sorgfältige, längere Zeit hindurch geführte Messung der Ergiebigkeit und Constanz der Wassermassen begründet sein.

Hat man sich nun für irgend einen der bereits erwähnten Wasservorräthe entschieden, so handelt es sich darum, das Wasser in der Weise zu sammeln, zu entnehmen und weiter zu leiten, dass es in unverändertem reinen Zustande in die Stadt, resp. in die Wohnungen gelangt.

Bei der Versorgung mit Quellwasser müssen die Quellen gefasst werden, d. h. es müssen für dieselben Brunnenkammern und Sammelcanäle angelegt

werden, die gewisse hier nicht näher zu erörternde technische Vorsichtsmassregeln verlangen, damit nicht die Ergiebigkeit darunter leide, denn der Hauptzweck der Quellfassung besteht darin, die Qualität und Quantität des betreffenden Wassers, sowie den gleichmässigen, ununterbrochenen Betrieb zu sichern.

Es muss die Fassung der Quellen in einer Weise vorgenommen werden, dass der bestehende freie Abfluss nicht nachtheilig geändert wird und kein Rückstau des Wassers eintritt.

Die Quellen sind gegen das Eindringen von Waldwasser, Schnee etc. und gegen jede andere störende Verunreinigung und gegen Benachtheiligung der natürlichen Beschaffenheit und Temperatur zu schützen. Im Sammelcanale sind selbstwirkende Ueberläufe mit Entleerungsleitungen auszuführen. Der Zugang zu den Quellen muss, wo Schachte angebracht werden, einfach und verschliessbar sein. Etwaige Geschiebtheile, welche die Quellen besonders im Anfange nach ihrer Fassung hin und wieder mit sich führen können, sind durch Vorkehrungen entsprechend zurückzuhalten.

Die Dimensionen sämmtlicher Objecte sind entsprechend gross zu wählen und haben 1·3 Meter Ueberdeckung zu erhalten.

Bei der Verwendung von Grundwasser zur Wasserversorgung wird zur Anlage grosser Schachtbrunnen geschritten, mit einem Durchmesser von 2 bis 5 Meter, die durch Stollen oder Sammelgalerien mit einander verbunden werden. Die Brunnensohle wird in einer bestimmten Tiefe (3—6 Meter) unter den niedrigsten Grundwasserstand gelegt. Selbstverständlich muss bei einer Verwendung von Grundwasser die sorgfältigste Auswahl bezüglich des Ortes getroffen werden, damit keine Gelegenheit zu Verunreinigungen geboten ist. Man kann aber das Grundwasser auch durch Norton'sche oder abessynische Brunnen anbohren und diese zu einer einheitlichen Versorgung mit einander verbinden. Dies ist z. B. für Frankfurt a. M. geschehen und hat sich dort bewährt.

Vorsicht in der Wahl des Ortes ist besonders nöthig, wenn es sich um eine Wasserversorgung aus Flüssen oder Bächen handelt. In erster Linie muss Rücksicht genommen werden, ob durch etwaige Einmündung von Schmutzwasser oberhalb der Entnahmestelle Verunreinigung des Wassers erfolgen kann. Aber auch im natürlichen Laufe des Flusses sind nicht alle Stellen gleichwerthig; seichte Stellen, Einbuchtungen, Stellen zu nahe am Ufer sind zu vermeiden, mit Rücksicht sowohl auf Verunreinigungen als auch auf anderweitige Verschlechterung der Qualität durch Stagnation, durch Temperaturerhöhung. Ein Eindringen von gröberen Verunreinigungen, die ein jedes Wasser von Zeit zu Zeit mit sich führt, wird durch geeignete siebartige Vorrichtung am Beginne der das Wasser entnehmenden Röhren- oder Canalleitung verhindert.

Teich- und Seewasser stellen mit Rücksicht auf die Wahl der Entnahmsstelle ähnliche Anforderungen wie die Flüsse und Bäche.

Meteorwasser kann zur allgemeinen Wasserversorgung nur für beschränkte Verhältnisse sich eignen; die Aufsammlung und Gewinnung erfolgt entweder in Behältern, Cisternen, in welche das Wasser direct, z. B. von den Dächern her, geleitet wird, oder aber es wird durch Drainage den oberflächlichen Bodenschichten entnommen.

Hierher könnte man auch ein System rechnen, welches jetzt vorzüglich in England (Yorkshire und Lancashire) cultivirt wird und welches darin besteht, dass man künstliche Behälter, Sammelteiche anlegt, in welche man das oberflächlich abfliessende Meteorwasser einleitet, wo es sich dann mit demjenigen etwa vorhandener Quellen vereinigt. Solche Sammelteiche können durch Absperrung eines Thales durch Dämme, Mauern geschaffen werden (Thalsperre) und bilden gewissermassen einen künstlichen See, welcher die unterhalb gelegenen Städte, wie Liverpool, Manchester, Sheffield u. a. mit Wasser versorgt.

Nicht alles Wasser, das zur Versorgung geeignet erscheint oder das in Ermanglung eines bessern gewählt werden muss, besitzt von vornherein oder zu

jeder Zeit alle jene Eigenschaften, die für eine hygienische Wasserversorgung (vergl. Wasser) gefordert werden müssen und man muss dann nach Mitteln suchen, diesen Zuständen nach Möglichkeit abzuhelfen. Da es sich in unserer Frage nur um die Wasserversorgung im Grossen handelt, also unter Voraussetzungen, dass gewisse gesundheitsschädliche Beimengungen, oder solche, die das Wasser durch Geruch und Geschmack ungeniessbar machen, ausgeschlossen sind, so beschränkt sich unsere Aufgabe auf die Darlegung jener Methoden, die auf die Beseitigung mechanischer Beimengungen, auf die Beseitigung von suspendirten Stoffen gerichtet sind.

Es sind im Wesentlichen zwei, meist mit einander combinirte Verfahren, die zur Herbeiführung der Reinigung des Wassers gewählt werden.

Das erste Verfahren besteht in der Sedimentirung. Es beruht darauf, dass die im Wasser suspendirten Stoffe in der Ruhe sich allmälig in Folge ihres höheren specifischen Gewichtes zu Boden senken. Dieser Vorgang hängt nun ab von dem specifischen Gewicht der Partikel, der Grösse derselben (also auch vom absoluten Gewicht), der Höhe der Schicht, in welcher das Wasser den Boden bedeckt, endlich auch von der physikalischen und mechanischen Beschaffenheit der Partikel.

Es wird das Wasser für diesen Zweck in grosse Ablagerungs- oder Klärbassins geleitet und daselbst durch einige Zeit vollständig der Ruhe überlassen. Ein solches Verfahren ist mit manchen Nachtheilen für die Qualität des Wassers verbunden, besonders während des Sommerbetriebes. Das Wasser kann dann leicht eine höhere Temperatur annehmen, in Folge dessen verliert es auch einen Theil seiner Gase, es „steht ab“, wird schal. Zudem pflegen sich in diesen Ablagerungsbassins Vegetationen niederer Organismen auszubilden, die, wenn auch vielleicht nicht direct gesundheitsschädlich, doch leicht dem Wasser einen schlechten Beigeschmack verleihen. In Combination mit dem gleich zu beschreibenden Filtrationsverfahren werden diese Uebelstände weniger fühlbar, da in diesem Falle die Zeitdauer, während welcher das Wasser in Ruhe zu sein braucht, eine viel kürzere ist, indem es sich blos um Absetzung der gröbern Partikel handelt.

Weitaus vorzüglicher ist das zweite Reinigungsverfahren, das der Filtration. Hier handelt es sich in erster Linie um möglichst vollständige Zurückhaltung aller dem Wasser beigemengter körperlichen Beimischungen, indem man das Wasser durch eine Reihe von porösen Materialien mit abnehmender Porengrösse leitet.

Es ist hierbei zwischen natürlicher und künstlicher Filtration zu unterscheiden. Die natürliche Filtration erfolgt mittelst durchlässiger Brunnen, Filtergänge (Galerien) oder Filtercanäle.

Diese natürliche Filtration findet ihre praktische Anwendung meistens bei der Sammlung des Grundwassers. Während des langsamen Sickerns durch die porösen Erdschichten lagert das Wasser alle trübenden Theile, welche es aus lockeren Massen aufgenommen hat, ab. Tritt dann irgend eine locale Verstopfung ein, so wird das Wasser einen anderen Weg einschlagen, um mit einem gewissen Umwege in sein früheres Bett zurückzukehren oder um sich ein neues zu bilden. Ist der durchströmte Boden zu grob, um als Filter zu wirken, so erfolgt wenigstens eine Sedimentirung. In den Hohlräumen zwischen den Steinen, die vom Wasser aus langsam durchströmt werden, findet ein Absetzen, ein Ablagern des Schlammes statt.

Bei der praktischen Anwendung dieses Systems wird meistens derart verfahren, dass das Grundwasser in unmittelbarer Nähe eines Wasserlaufes, aber doch nicht direct diesem entnommen wird. Es hat dies den Vortheil, dass hier, wo so ziemlich der tiefste Punkt des Grundwasserbettes, der Abfluss des Drainagegebietes sich befindet, die constantesten Wassermengen sich finden, dass ferner auch Wasser des betreffenden Wasserlaufes zur Versorgung mit beiträgt. Man benutzt den Kies und sandhaltigen Untergrund in der Weise als Filter, dass in diesen hinein Sammelcanäle, Filtergalerien gebaut oder Röhren mit offenen Fugen oder durchlöcherten Wandungen verlegt werden, in welche das umgebende Wasser eindringt. Das aus den Röhren ausgepumpte Wasser wird dann entweder aus dem Flusse oder aus den wasserführenden Schichten wieder ersetzt. Derartige

Anlagen bestehen in Essen, Köln, Frankfurt a. d. Oder, Dresden. In Toulouse hat man sie seit 1828, in Lyon seit 1859.

Die künstliche Filtration bedient sich ganz ähnlicher Mittel, wie sie uns in der natürlichen Filtration entgegengetreten, sucht sich jedoch von den in den äusseren Verhältnissen gelegenen Zufälligkeiten frei zu machen, oder muss nothgedrungen dort Platz greifen, wo eine natürliche Filtration nicht durchführbar ist. Meist wird sie jetzt bei Entnahme des Wassers aus Wasserläufen, Flüssen, zur Anwendung gebracht. Als allgemeines giltiges Postulat für eine solche Filteranlage muss verlangt werden, dass als Filtermaterial nur solche Stoffe und in solcher Form angewendet werden dürfen, dass sie selbst an das Wasser, welches sie passirt, keine Verunreinigungen abgeben, sodann dass das Filtermaterial die zurückgehaltenen Stoffe nicht allmälig wieder an das durchtretende Wasser abgiebt und endlich, dass die Wirkung des Filters nicht zu rasch durch die sich ablagernden, die Poren anfüllenden Stoffe aufgehoben wird. Beide letzteren Punkte schliessen die Forderung in sich, dass das Filter sich leicht reinigen, von den die Poren verstopfenden Partikeln befreien lassen muss.

Die künstliche Filtration kann in zweifacher Weise zur Anwendung gelangen, als centrale Filtration, die Filtration im Grossen, indem das gesammte Wasser, bevor es zur Weiterleitung und Vertheilung gelangt, gereinigt wird, und als periphere Filtration, die Filtration im Kleinen, bei welcher das Wasser, nachdem es bereits seinen verschiedenen Bestimmungen zugeführt worden, ein Reinigungsverfahren durchzumachen hat.

Ersteres Verfahren hat schon den Vorzug, dass hierbei die Zuleitungswege nicht den Nachtheilen der Ablagerung von Verunreinigung und der eventuellen Verstopfung ausgesetzt sind.

Die centrale Filtration, oder Filtration im Grossen, bedient sich als Filtermaterial meistens des Kieses und Sandes, der von anhaftender Erde durch Waschen so vollständig als möglich befreit ist, ausnahmsweise des Eisenschwammes, wie in Antwerpen.

Man legt die Filter für Wasserwerke in Behältern an, welche wasserdicht gemauerte Wandungen oder gepflasterte Erdböschungen und Boden haben; senkrechte Einfassungsmauern sind vortheilhafter als geneigte Böschungen. In diese sogenannten Filterbassins wird schichtenweise das Filtermaterial, das gröbere unten, das feinere darüber, eingelagert, so dass das Filterbett etwas über die halbe Höhe des Bassins einnimmt. Unter dem Filter im Boden des Bassins ist ein Abzugscanal angebracht, der das filtrirte Wasser nach dem Reinwasserreservoir führt, aus welchem die Entnahme für die Leitung erfolgt. Zum Schutz gegen das Einfrieren werden die Filter an Orten mit rauhem Klima überwölbt.

Das Wasser wird entweder unmittelbar aus dem Flusse oder nachdem es in einem Klärbassin (vergl. oben) die gröbsten Verunreinigungen abgelagert hat, in die Filterbassins geleitet, so dass es dieselben ganz erfüllt und sich an der Oberfläche der Sandschicht ausbreitet.

Das Filtermaterial wird, nachdem es sorgfältig reingewaschen, durch Wurfsiebe von verschiedener Maschenweite nach verschiedener Grösse sortirt.

1.	Sorte	Kies	so	gross	wie	eine Aprikose,	Durchmesser	grösser	als	60	Mm.
2.	"	"	"	"	"	ein kleiner Apfel	"	"	"	45	"
3.	"	"	"	"	"	eine Wallnuss	"	"	"	30	"
4.	"	"	"	"	"	eine Haselnuss	"	"	"	15	"
5.	"	"	"	"	"	eine Erbse	"	"	"	7·5	"
6.	"	"	"	"	"	Hanfsamen	"	"	"	4	"
7.	"	Sand	"	"	"	Leinsamen	"	"	"	2	"

(König-Poppe.)

Das Filterbett wird dann folgendermassen angeordnet: 60 Cm. Steingerölle, 30 Cm. Kies von Wallnussgrösse, 30 Cm. Kies von Erbsengrösse, 30 Cm. gröberer Sand, 45 Cm. feiner Sand.

Das grobe Steingerölle bedeckt die Sammelröhren und gewährt die Sicherheit, dass keine der darüber liegenden feinen Materialien in die Tiefe geschwemmt werden und die Oeffnungen etwa verstopfen. Wichtig ist auch, dass die einzelnen zur Anwendung kommenden Materialien sorgfältig nach ihrer Körnung sortirt sind, dass nur Körner gleicher Grösse zusammengeschichtet werden, hierdurch wird ein regelmässigerer Durchfluss des Wassers erzielt, während im anderen Falle sich leicht Hohlräume, Gänge, Adern bilden, durch die das Wasser direct, ohne filtrirt zu werden, abfliesst.

Wesentlich für eine Filtrationsanlage ist natürlich die ununterbrochene Functionirung derselben. Da nun mit der Zeit alle Filteranlagen leiden müssen, indem sich die Poren verstopfen und damit der Durchfluss des Wassers sich immer mehr verlangsamt, so müssen stets die Filteranlagen derart angelegt werden, dass einzelne derselben behufs Reinigung ausser Function gesetzt werden können, ohne dass es deshalb zu einer Stockung im Betriebe kommt. Es ist deshalb auch wichtig zu wissen, wie allmälig die Filter ihre Fähigkeit, zu filtriren, einbüssen. SAMUELSON (Sandfiltration und constante Wasserversorgung, 1882) sagt hierüber: Beim ersten Anfang der ganzen Thätigkeit eines Filters, wenn derselbe mit sauber gewaschenem Sand neu bedeckt ist, sind die Poren gänzlich offen und das Filter ist nur im Stande, ein bescheidenes Quantum Wasser vollständig abzuklären, d. h. jene der feinen Thontheilchen zurückzuhalten, die noch kleiner sind als die Zwischenräume der Sandkörner. In dem Masse nun, als sich während des Betriebes allmälig die Poren des Filters mehr und mehr anfüllen, nimmt zunächst auch seine Fähigkeit, das Wasser vollständig abzuklären, nach und nach zu. Wird nun diese Fähigkeit vollständig ausgenützt, so wird eben die ganze Höhe der Sandschicht für die Filtration verwendet. Ist dies der Fall, dann tritt allmälig der ungünstige Umstand ein, dass die Betriebsperioden des Filters rasch kürzer und kürzer werden müssen, bis eines Tages endlich das Filter plötzlich vollkommen dicht ist und kein Wasser mehr durchlässt. Um diesem fatalen Umstand zu begegnen oder diesen Zeitpunkt möglichst lange hinauszuschieben, muss, abgesehen von der richtigen Wahl des Materials, hauptsächlich der Betrieb ein auf diesen Punkt gerichteter sein, und zwar mit Rücksicht auf die Grösse der anzuwendenden Fläche und auf die Maximalfiltrirgeschwindigkeit. Diese beiden hängen nun aber wieder von der Natur der abzufiltrirenden Stoffe ab. Je schleimiger, zäher und faseriger, d. h. compacter, der Ueberzug der Sandfläche wird, desto grösser kann man den Filtrirdruck werden lassen. Je loser dagegen der Zusammenhang dieser Haut ist, wie z. B. bei dem feinen Schlick des Elbewassers, um so vorsichtiger ist das Steigen des Druckes zu handhaben und besonders der unregelmässige Durchfluss zu verhüten; denn bei derartigen plötzlichen Drucksteigerungen wird sofort der an der oberflächlichen Schichte befindliche Niederschlag, welcher sich eben bei kleineren Druckdifferenzen gebildet hat, in die tieferen Schichten hineingetrieben, und eine öftere Wiederkehr solcher Vorfälle muss in kurzer Zeit das Filter verstopfen und verderben. In der obersten Schicht, welche nach jeder Betriebsperiode abgeräumt wird und welche von möglichst geringer Dicke sein soll, muss bei richtiger Anlage ein möglichst grosser Theil, wo möglich alle Verunreinigung stecken bleiben. Je vollkommener dies vermöge der Construction und Behandlungsweise des Filters erreicht wird, um so länger ist die gesammte Dauer seiner Wirksamkeit. Es muss daher möglich gemacht sein, die Filtrirgeschwindigkeit nach jedesmaliger Abräumung des Filters im Interesse des Entstehens des ersten dünnen Ueberzuges der Sandfläche abzumindern, um sie sodann allmälig normal werden zu lassen. Ueberschreitungen der normalen Filtrirgeschwindigkeit dürfen niemals vorkommen.

Es sind drei Factoren, die jedem einzelnen Wasser angepasst werden müssen. Die Feinheit des Sandes, die Filtrirgeschwindigkeit und die Grösse der Filterfläche.

Je feiner die auszuscheidenden Theile sind, desto feiner muss womöglich auch der sie ausscheidende Sand sein, doch können auch Theilchen, die kleiner

sind, als die jeweiligen Poren des Sandes, bei einer gewissen Langsamkeit des Durchflusses und einer gewissen Höhe der Sandschichte, ausgeschieden werden, durch eine Art Sedimentirung oder indem sie an den vorragenden Ecken und Kanten, an den unteren Begrenzungen der Hohlräume haften bleiben u. s. w. Es wird jetzt üblich, dem Filter zum mindesten eine Gesammtmächtigkeit von 1·5 M. zu geben, wovon auf die eigentlich filtrirende Sandschicht allerwenigstens 0·5 M. entfallen, die übrigen Schichten werden 10—15 Cm. stark angelegt.

Die Mächtigkeit des Filters hat auch für die Temperatur des Wassers Bedeutung, insofern dieselbe mit der Tiefe des Bassins sich mehr den gestellten Anforderungen in Hinsicht der Gleichmässigkeit und Frische nähert und dann auch ungünstig auf die Entwicklung von Vegetationen einwirkt.

Die Filter soll man nicht zu gross anlegen und ihnen eine grössere Flächenausdehnung als 3600 Quadr.-Meter nutzbare Sandfläche nicht geben.

Die Filtrirgeschwindigkeit hängt von mehreren Factoren ab, und zwar einestheils von der Druckhöhe, beziehungsweise dem Unterschied in der Höhe des Wasserspiegels über dem Filter (des sogenannten Oberwasserspiegels) und des Ausflusses im Reinwasserbassin, anderentheils von der Durchlässigkeit des Filters und dem Grade der Verunreinigung des zu filtrirenden Wassers, insofern stärker verunreinigtes Wasser, namentlich wenn es fein zertheilte Thontheilchen enthält, langsamer filtrirt werden muss, um rein zu werden.

Die Geschwindigkeit wird regulirt durch Aenderungen im Druck, indem man entweder dem Wasser über der obersten Filtrirschicht einen hohen oder niedrigen Stand giebt oder die Einmündung im Reinwasserbassin an tiefer oder hoher Stelle erfolgen lässt; das letztere ist durch die Einrichtung einer sogenannten Aequilibriumsröhre im Reinwasserbassin ermöglicht, welche eine Ausflussmündung unterhalb des Niveaus der Bodenfläche des Filtrirbassins und eine zweite etwa 0·3 M. unter dem Niveau des Oberwasserspiegels hat, die durch eine Ventilvorrichtung nach Belieben geöffnet oder verschlossen werden können. Als mittlere Geschwindigkeit kann man 0·15 M. per Stunde annehmen; bei sehr trübem Wasser darf dieselbe höchstens 0·08 bis 0·1 M. per Stunde betragen, jedoch bei reinerem Wasser bis zu 0·25 M. pro Stunde gesteigert werden (Wolffhügel).

Piefke räth dringend, mit minimalen Geschwindigkeiten zu beginnen und langsam zu steigen, wenn die Oberfläche des Filters anfing, sich zu verdichten, und zwar zu steigen bis zu dem ursprünglich normirten Betrage. Auf dieser Höhe soll man bleiben, bis ein intensives Wachsen des Druckes sich zeigt, soll dann die Geschwindigkeit vermindern und das Filter sich todt arbeiten lassen. (Piefke, Zeitschr. f. Hygiene, VII, S. 147.)

Ueber den Einfluss, den die verschiedene Filtrirgeschwindigkeit auf das Resultat der Reinigung hat, giebt folgende Tabelle Auskunft (Reisebericht über künstliche centrale Sandfiltration von Grahn und Meyer, pag. 109).

Themse- und Lea-Wasser:

Vergleichende Wirksamkeit verschiedener Filtrirgeschwindigkeiten in den Jahren 1868 bis incl. 1873.

Name der Compagnie	Maximalgeschwindigkeit im Filter		Zahl der monatlichen Fälle, wenn			
	Zoll pro Stunde	Meter pro Stunde	klar	schwach-trübe	trübe	sehr trübe
Themse						
Chelsea	7·27	0·185	49	15	5	6
West Middlesex . .	4·71	0·12	75	—	—	—
Southwark u. Vauxhall	6·00	0·154	41	24	5	4
Grand Junction . . .	6·97	0·177	55	14	7	—
Lambeth	12·00	0·304	42	11	12	10
Lea						
New River	5·00	0·127	70	4	—	—
East London	3·85	0·097	51	18	3	2

Die Leistung des Filters berechnet sich aus dem Producte von Filtrirgeschwindigkeit und Filtrirfläche.

Nach dem DUPUIT-DAREY'schen Filtrationsgesetz ist das durch ein verticales Filter fliessende Wasserquantum (Q) direct proportional dem Producte aus Filterfläche (F), Druckhöhe (H) und einem von der Durchlässigkeit des Filtermaterials abhängigen Coëfficienten (k) und indirect proportional der Höhe der Filterschicht (h); es ist sonach $Q = k \frac{FH}{h}$.

Was nun die Filtrirfläche anbelangt, also die Grösse und Form der Filter, so schwankt dieselbe nach localen und Zweckmässigkeitsgründen. Jetzt werden sie meist als Rechtecke construirt von 63—90 M. Länge und 33—45 M. Breite, also von 2070—4050 Qm. Fläche, und muss die Zahl der vorhandenen so bemessen sein, dass selbst bei grossem Bedarf stets eines in Reserve bleiben kann.

Die Menge der in einer bestimmten Zeiteinheit pro Quadratmeter Filterfläche filtrirten Wassers giebt KIRKWOOD an: Bei den East London-Wasserwerken 3·90 Cbm., Lambeth und Chelsea 3·51 Cbm., Liverpool 3·66 Cbm.

Nach dem Berichte an das Local Government Board für 1875 haben die Londoner Gesellschaften diese Leistung auf 2·9 Cbm. herabgesetzt. GILL und FÖLSCH, die an den Wasserwerken zu Altona und Magdeburg zur Zeit des Maximalverbrauches der Sommertage directe Beobachtungen gemacht haben, haben gefunden: für Altona 2—2·6 Cbm. pro Qm. in 24 Stunden, für Magdeburg 2·4 Cbm. pro Qm. in 24 Stunden.

SAMUELSON hält (mit Rücksicht auf die Wasserversorgung Hamburgs) diese Zahlen noch für zu gross und schlägt als Mass die Menge von 1·5 Ccm. pro Qm. in 24 Stunden vor, ein Mass, zu dem man allmälig durch die Betriebsresultate in Altona gelangt sei.

Da mit der Dauer der Benutzung die Filterporen von den Ablagerungen allmälig verlegt werden, muss der Oberwasserstand behufs Steigerung des Druckes mit der Zeit mehr und mehr erhöht werden, jedoch gilt es als unzulässig, damit höher als 1·1 M. zu gehen und ist das Filter, sobald diese Grenze erreicht wird, behufs Reinigung ausser Betrieb zu setzen.

In Hinsicht der Dauer, während welcher ein Filter brauchbar bleibt, lässt sich nichts Bestimmtes angeben, da dieselbe vom wechselnden Grade der Verunreinigung des zu filtrirenden Wassers abhängt. Erfahrungsgemäss hält sich das Filter, falls das Wasser einigermassen klar ist, monatelang, verlangt dagegen nach wenigen Tagen schon eine Reinigung, wenn das zu filtrirende Flusswasser nach starken Regengüssen erhebliche Mengen von Schlammtheilen und erdigen Beimengungen führt.

Da sich die Ablagerung fast aussschliesslich in der obersten Schicht vollzieht, und die Verunreinigung des Filters selten tiefer als 3 bis höchstens 6 Cm. reicht, beruht das Verfahren der Reinigung lediglich darauf, dass man diese verschlammte Schicht abträgt und wieder erneuert; dazu kann das nämliche Material, nachdem es sorgfältig ausgewaschen ist, wieder verwendet werden. Auch hat man zur Reinigung der Filter ein Verfahren, welches das Abtragen der obersten Schicht nicht verlangt; man lässt einfach das Wasser durch das Filter in entgegengesetzter Richtung aufsteigen und spült so die Ablagerungen aus den Poren wieder heraus. Doch ist das erstbezeichnete Verfahren entschieden vorzuziehen.

Es muss hervorgehoben werden, dass die Wirkung der Filtration nicht blos eine rein mechanische ist, dass sie nicht allein eine Abscheidung und Zurückhaltung der suspendirten Bestandtheile ist, sondern dass auch in Lösung vorhandene Beimengungen zurückgehalten, zerstört oder mindestens verändert werden können.

Es hängt dies mit der Fähigkeit des Bodens zusammen, gewisse organische und auch anorganische Verbindungen bis zu einem bestimmten Grade festzuhalten, aber auch zu oxydiren. Dieser Vorgang findet besonders energisch statt, wenn die Filtration keine ununterbrochene, sondern eine intermittirende ist, so dass

wieder die Luft zu den Poren des Filtermaterials Zutritt erlangt. Zur Erklärung dieser Thatsachen kann auf den Artikel Boden und die Städtereinigung verwiesen werden. Beispiele und analytische Belege liefern uns besonders die englischen Untersuchungen von der Rivere Pollution Commission (nach den Reports 1—6 dieser Commission).

1 Liter Wasser enthielt im abgeklärten Zustande und nach der Filtration in Milligrammen:

		Gesammt-rückstand	Organischer	
			Kohlenstoff	Stickstoff
Themse bei Hampton. . .	Unfiltrirt	320·0	3·21	0·63
	Filtrirt	315·6	2·73	0·42
	Verbesserung %		14·9	33·3
Chelsea.	Unfiltrirt	313·6	3·25	0·46
	Filtrirt	311·0	2·58	0·32
	Verbesserung %		20·6	30·4
Lambeth	Unfiltrirt	329·6	2·73	0·67
	Filtrirt	327·4	2·58	0·38
	Verbesserung %		5·5	43·2
Grand Junction	Unfiltrirt	314·2	2·62	0·42
	Filtrirt	306·8	2·31	0·32
	Verbesserung %		11·8	23·8
Southwark Battersea . . .	Unfiltrirt	318·0	2·39	0·47
	Filtrirt	309·0	2·26	0·35
	Verbesserung %		5·4	25·5
West Middlesex	Unfiltrirt	312·2	2·09	0·71
	Filtrirt	305·6	1·98	0·73
	Verbesserung %		5·3	39·4

Für die Veränderungen in den einzelnen chemischen Stoffen nehmen wir als Beispiel eine der vielen Themsewasseranalysen.

Gelöste Stoffe in 100.000 Theilen Wasser:

Themse bei Hampton an der Entnahmsstelle der Londoner Wassergesellschaften, 31. Jänner 1873:

Gesammt-rückstand	Organ. Kohlenstoff	Organ. Stickstoff	Ammoniak	Stickstoff als Nitrate u. Nitrite	Gesammt-Stickstoff	
32·00	0·321	0·063	0·001	0·317	0·381	trübe.

Themse nach der Filtration durch die Southwark Water Co. zu Hampton:

Gesammt-rückstand	Organ. Kohlenstoff	Organ. Stickstoff	Ammoniak	Stickstoff als Nitrate u. Nitrite	Gesammt-Stickstoff	
31·56	0·273	0·042	—	0·286	0·328	klar.

Diese und analoge Zahlen deuten neben der Zurückhaltung auch auf eine Oxydation der organischen Verbindungen, da die Rückstandsmenge nicht in demselben Verhältnisse abnimmt, wie die Menge des organischen Stick- und Kohlenstoffes. Allerdings ist hierbei in Betracht zu ziehen, dass das Wasser beim Durchgang durch das Filter mineralische Stoffe in sich zu lösen und so den Verlust im Rückstand, den die organischen Verbindungen durch die Absorption erleiden, wieder zu compensiren vermag.

Unter Umständen (in dem hier citirten Beispiele ist dies allerdings nicht der Fall) kann das Wasser nach dem Durchgang durch das Filter einen erhöhten Gehalt an Nitriten und Nitraten nachweisen lassen, indem die organischen, stickstoffhaltigen Verbindungen und wohl auch das Ammoniak im Boden nitrificirt werden.

Wichtig ist noch, die Wirkung dieser Filter auf Keime kennen zu lernen. Nach FRANKLAND eliminiren die Sandfilter der London Water Companies 90—99% aller Keime. Ich selbst fand, dass das 1 M. hohe Sandfilter des Rostocker Wasserwerkes 70—80% der Spaltpilze ausschied. Dieser letztere Satz dürfte im Allgemeinen dem Durchschnitt der Wirkung guter Filter entsprechen. Jedenfalls vermag auch das beste Sandfilter nicht sämmtliche Mikroparasiten zu eliminiren.

Eine andere Art der centralen Filtration, die ihren Ausgang allerdings von der peripheren Filtration, der Filtration im Kleinen nimmt und die mit geringeren Ansprüchen an den Raum einhergeht, ist von GERSON (Hamburg) vorgeschlagen und bereits in einigen Städten (Astrachan) eingeführt. Die gesammte Filtration und Reinigung wird hier nicht auf einmal vorgenommen, sondern es wird das Wasser je nach seiner Beschaffenheit vor- und nachfiltrirt.

Die Vorfiltration hat den Zweck, die mechanisch suspendirten gröberen Stoffe zurückzuhalten. Zu diesem Zwecke wird das Wasser in ein Reservoir geleitet, resp. gepumpt, aus welchem es in die circa 5—6 M. tiefer liegenden Vorfilter gelangt, in die es von unten her aufsteigt. Es sind stets zwei Filter mit einander verbunden; dabei gestatten die angebrachten Hähne eine derartige Regulirung des Stromes, dass das Wasser abwechsenld je ein Filter in umgekehrter Richtung zu durchströmen vermag, wodurch eine rasche Reinigung der Filter ermöglicht wird. Diese Vorfilter haben nun die Aufgabe, während 24 Stunden 100—500 Cbm. pro Qm. filtrirten Wassers zu liefern. Es braucht in Folge dessen das Reservoir nur einen kleinen Procentsatz der zu filtrirenden Wassermenge (5—6%) zu fassen.

Diese Vorfiltration genügt jedoch nur zur Entfernung grober, erdiger Beimengungen; um die feinsten suspendirten Stoffe zurückzuhalten und auch eine reinigende Wirkung auf die gelösten organischen Stoffe auszuüben, wird noch eine Nachfiltration vorgenommen mit Hilfe von Nachfiltern, die den Vorfiltern analog construirt sind, mit eisenimprägnirtem Bimsstein, Kies, Sand und anderen Stoffen gefüllt, aber wesentlich dichter gepackt sind. Auch hier tritt das Wasser von unten nach oben ein. Diese Filter können aber nur Anwendung finden, wo ein Ueberdruck von 8—10 M. zu erlangen ist, und ihre Leistungsfähigkeit ist ungefähr halb so gross, als die der Vorfilter.

Die Filter können in grossen und kleinen Dimensionen angefertigt werden, von 0·1—1·6 M. Durchmesser, mit einer Leistungsfähigkeit in 24 Stunden von 6—7 bis zu 16—18 Cbm. In Astrachan sind zur Filtration 8 Apparate, das Filter zu 1·2, aufgestellt. (NORECK: Billige und rationelle Versorgung mit reinem und klarem Wasser im grossen Maassstabe durch die doppelte Filtration nach Dr. GERSON'S System, Hamburg.)

Was die periphere Filtration, die Filtration im Kleinen, anbelangt, so werden verschiedene Materialien hierbei angewendet; man begnügt sich nicht damit, poröse Stoffe zu wählen, die eine mechanische Zurückhaltung der suspendirten Stoffe ermöglichen, sondern sucht auch die organischen Stoffe zu zerstören oder zurückzuhalten, indem man absorbirende und oxydirende Medien nimmt. Es finden Anwendung: Kohle (Thier-, Holzkohle, plastische Kohle, natürliche und künstliche), poröse Steine, Eisenschwamm (ein durch Reduction von Hämatit mittelst Kohle gewonnenes Material), Asbestmasse, Gewebe, Filzabfälle, getränkt mit Chemikalien, Seeschwämme, Bimsstein, unglasirte Thoncylinder. Diese Filter erfüllen ihre Aufgabe fast alle nur bis zu einem gewissen Grade, und alle nur bis zu einer gewissen Zeit. Am günstigsten wirken die Filter mit Asbest und die unglasirten Thoncylinder. Alle aber bedürfen einer steten Controle, damit sie sufficient bleiben und damit sie nicht direct nachtheilig werden, indem die in ihnen zurückbleibenden Stoffe in Fäulniss gerathen, oder indem sie nach einer gewissen Gebrauchszeit Keime durchlassen, die sie sonst zurückhielten.

Sind die Arbeiten der Wasserversorgung so weit gediehen, dass ein in Qualität und Quantität genügendes Wasser gefunden und gefasst wurde, so handelt es sich darum, dasselbe bis zur Stelle des Gebrauchs zuzuführen. Als wesentliches hygienisches Princip muss hierbei, wie schon vorhin hervorgehoben wurde, festgehalten werden, dass das Wasser in genügender Menge jedem einzelnen zu seinem Gebrauche zugeführt wird; es soll laufendes Wasser in jedem Hause, in jedem Stockwerk eines Hauses und zu jeder Zeit zu haben sein, nur so werden die Forderungen der Reinlichkeit, die mit denen der Hygiene zusammenfallen,

möglichst vollständig erreicht, nicht aber dann, wenn man jeden Tropfen Wasser am Brunnen, im Hofe oder auf der Strasse holen muss, oder wenn man nur auf gewisse Zeiten angewiesen ist, sich erst einen Wasservorrath anlegen muss. Deshalb hat man auch das System der intermittirenden Wasserzufuhr, wie dies früher in vielen englischen Städten angewendet wurde, fast überall aufgegeben. Bei diesem hatte ein jedes Haus sein in kürzeren oder längeren Zeitabschnitten zu füllendes Reservoir; unter solchen Umständen konnte es sich ereignen, dass das Reservoir bei temporär grösserer Inanspruchnahme geleert ward, ohne dass es möglich war, dasselbe sofort wieder zu füllen, da die Füllung nur zu besonderen Zeiten und völlig unabhängig vom Willen der mit Wasser zu Versorgenden erfolgte.

Man benutzt nun, um das Wasser von der Stelle der Entnahme an seinen Bestimmungsort zu leiten, wo dies möglich, die Niveaudifferenz zwischen diesen beiden Localitäten und lässt das Wasser mittelst natürlichen Gefälles in gemauerten Canälen (Rohrcanälen oder Röhrenleitungen) in das Hochreservoir einfliessen, oder man bedient sich dort, wo kein natürliches Gefälle ist, einer Hebungsanlage, von welcher aus das Wasser entweder mit natürlichem Gefälle nach dem zu versorgenden Ort geleitet oder mit directem durch Maschinenkraft erzeugten Druck befördert wird (Hochdruckleitung). Die Versorgung unter Hochdruck kann nur in geschlossener Röhrenleitung (Druck- oder Steigrohr) geschehen, an welche entweder direct das Röhrennetz sich anschliesst oder unter Vermittlung eines Reservoirs (Wasserthürmchens oder Hochreservoirs).

Die Leitung zum Reservoir erfolgt sodann entweder in gemauerten Canälen oder in Rohrcanälen oder in Röhrenleitungen. Die gemauerten Canäle, die wasserdicht, besonders auch gegen das Eindringen von schmutzigen Zuflüssen jeder Art hergestellt werden müssen, erhalten ein rundes oder eiförmiges Profil und eine Grösse, dass sie noch schliefbar sind, werden mit Einsteigschachten und Ablasscanälen, eventuell bei grösserer Länge noch mit Ventilationsröhren versehen. Um die Canäle gegen Temperatureinflüsse zu schützen, werden sie in den Boden verlegt oder mit Erddämmen von mindestens 0·8 M. bedeckt. Rohrcanäle werden aus kurzen Cement- oder Thonröhren mit kreisrundem oder eiförmigem Profil zusammengesetzt; bei ihnen werden, um plötzliche Stauungen zu verhüten, Ueberlaufkammern (kleine gemauerte Behälter) angelegt, aus welchen das Wasser durch Ueberlauf einen Ausweg findet.

Als Röhrenleitungen kommen vorzugsweise gusseiserne Röhren zur Anwendung, die auf einen Druck von 12 Atmosphären unter gleichzeitigem Abklopfen der Röhre mit eisernen Hämmern von 0·5—1·5 Kilo Gewicht geprüft werden. Sie werden ebenso wie die Rohrcanäle gegen äussere Einflüsse, Erschütterungen durch Ueberdeckung mit Erde in der Höhe von $1^1/_2$—2 M. geschützt.

Für kleinere Leitungen hat man auch Asphaltrohre verwendet; Holzröhren haben eine zu beschränkte Dauer (12 Jahre), werden leicht undicht und geben manche Stoffe an das Wasser ab, welche ihm einen Beigeschmack verleihen können.

In allen Fällen muss das Material für diese Leitungen derart sein, dass es an das Wasser keinerlei Stoffe abgiebt, aber auch von demselben nicht verändert, angegriffen wird, dass es äusseren Einflüssen und Druck gegenüber widerstandsfähig ist und eine vollkommene Dichtigkeit der Canäle, resp. Röhren ermöglicht.

Für die Wahl der einzelnen Systeme werden örtliche und financielle Gründe massgebend sein; Leitungen aus gemauerten Canälen sind fester, dauerhafter, der Betrieb bei denselben ein sicherer und finden besonders bei langen Leitungen mit grossen Wassermengen Anwendung; die Rohrcanäle können für grosse Wasserquantitäten nicht weit und stark genug hergestellt werden und sind gegenüber innerem und äusserem Druck weniger widerstandsfähig. Eisenröhren pflegen mitunter durch Bildung von Rost oder von eigenthümlichen Concretionen zu leiden.

Für die Anlage des Hochreservoirs ist mit Rücksicht auf die Grösse der Gesichtspunkt massgebend, dass dasselbe die Schwankungen im Wasserconsum auszugleichen hat. In Folge dessen wird ein Fassungsraum verlangt, der dem

vollen Tagesbedarf entspricht. Ferner muss auch Vorsorge getroffen werden, dass das Wasser im Reservoir nicht stagnirt; dies wird durch geeignete Situirung der Zu- und Abflussöffnung verhindert, ferner durch die Herstellung eines leichten Gefälles im Reservoir, endlich durch die Anlage von Scheidewänden, die das Wasser von dem Einlauf zum Auslauf in Schlangenwindungen circuliren lassen und demgemäss eine vollständige Mischung des neu herzuströmenden mit dem bereits vorhandenen bewirken.

Gegen die Einflüsse der Temperaturschwankungen sucht man das Wasser im Reservoir zu schützen, indem man letzteres in den Boden hinein anlegt, überwölbt und noch mit einer Erdschicht von 1—1½ M. überdeckt oder, wo dies nicht möglich ist, indem man es mit einem Gehäuse umgiebt, mit schlechten Wärmeleitern umkleidet, und ausserdem in der warmen Jahreszeit durch Ueberrieselung abkühlt.

Die Anlage des Reservoirs ist auch bedingt durch die Druckhöhe, die man in der Leitung herzustellen hat; diese muss eine solche sein, dass alle Häuser der Stadt in ihren höchsten Stockwerken mit laufendem Wasser versorgt sind. Dies bedingt eine Druckhöhe von 18—20 M. über dem Strassenpflaster, die mit Rücksicht auf Feuerlöschzwecke bis zu 30 M. gesteigert wird. Allzustarker Druck ist jedoch wegen der in Folge dessen sehr leicht eintretenden Undichtigkeiten und Rohrbrüche nicht zulässig und dort, wo grössere Niveaudifferenzen innerhalb einer Stadt sich zeigen, wird die letztere in einzelne Versorgungsbezirke, Druckzonen, getheilt, von denen jede ein eigenes Reservoir und eigenes Rohrnetz erhält.

Die Vertheilung des Wassers innerhalb einer Stadt erfolgt nun nach zwei Systemen, dem Verästelungs- und Kreislaufssystem.

Beim Verästelungssystem zweigen die einzelnen Rohrstränge von einem Hauptrohre in ähnlicher Weise ab, wie die Aeste und Zweige eines Baumes vom Stamme und verjüngen sich in ihren Dimensionen mehr und mehr, während beim Kreislaufssystem ähnlich wie im Blutkreislaufe ein durch Zwischenverbindungen geschlossenes Röhrennetz hergestellt wird.

Das Verästelungssystem ist zwar in der Anlage billiger, aber dem Kreislaufssystem nicht vorzuziehen, da sich in ihm die durch Aenderungen im Wasserverbrauch auftretenden Druckschwankungen nicht so leicht ausgleichen, an den Endpunkten der Leitung sich ferner die suspendirten Theile des Wassers als Schlamm ansammeln und überdies das Wasser sich im Allgemeinen weniger frisch hält.

Beim Kreislaufssystem zweigt man in neuerer Zeit von den die Strassen durchziehenden Hauptsträngen, an welche die Hydranten angeschlossen werden, je einen — für breite Strassen zwei — parallellaufenden Nebenstrang ab, der die Hausleitungen und die öffentlichen Brunnen speist. Die Haupt- und Nebenstränge erhalten Absperrvorrichtungen und werden so verzweigt, dass dem Nebenstrang vom Hauptstrang der nächsten Strasse noch Wasser zufliessen kann, wenn der ihm zugehörige Hauptstrang für Reparaturen u. dergl. entleert werden muss (WOLFFHÜGEL).

Von diesem Rohrnetz erfolgt nun die Einleitung des Wassers in's Haus, und zwar werden die Hausleitungen entweder durch Anbohren und Einschrauben oder durch Anflanschen erreicht. Als Rohrmaterial, das ebenfalls auf einen Druck von 12 Atmosphären geprüft sein muss, kommen hauptsächlich nur Gusseisen-, Blei- und Zinkrohre mit Bleimantel (Mantelrohr) in Anwendung. Das Bleirohr erfreut sich wegen seiner Billigkeit und besonders wegen der Leichtigkeit, mit der es bearbeitet werden kann und sich biegen lässt, grosser Beliebtheit. Doch kann seine Verwendung zu Bleiintoxicationen Anlass geben, weil viele Wasser Blei aufzulösen vermögen. Es dürfen deshalb Bleirohre nur da angewandt werden, wo mit Sicherheit erwiesen ist, dass das betreffende Wasser unter keinen Umständen Blei auflöst.

Statistische Daten verschiedener Wasserversorgungen

vom Standpunkte der Gesundheitspflege aus betrachtet. (Ueberall constante

Name des Ortes	Einwohnerzahl	Jahr der Betriebseröffnung	Ursprung des Wassers	Art der Gewinnung	Nächster Wasserlauf	Dessen Abstand von der Entnahmsstelle (in Metern)	Sohle der Entnahmsstelle unt. Terrain (in Metern)	Desgleichen unter dem niedrigsten Wasserstande des benachbarten Wasserlaufes (in Metern)	Wasser durch natürlichen Druck oder künstliche Hebung zugeführt	Leitungsdruck im höchstgelegenen Theile des Ver… (in Metern)
Altona . . . . Ottensee, Blankensee etc.	104.155	1859	Flusswasser	Klärbassin und künstl. Sandfilter	Elbe	direct	—	—	Künstl. gehob.	56
Berlin 1874 .	900.000	1855	Fluss- und Grundwasser	Sandfilter und Brunnen	Spree	z.Th.direct	—	—	„	—
Braunschweig 1874	65.000	1865	Flusswasser	Klärbassin und Sandfilter	Ocker	direct	—	—	„	20
Bremen . . .	102.376	1873	„	Sandfilter	Weser	„	—	—	„	—
Breslau . . .	239.050	1871	„	„	Oder	„	—	—	„	30
Brünn	79.973	1872	„	Klärbassin und künst. Sandfilter	Schwarzawa	„	—	—	„	31
Chemnitz . .	79.207	1875	Grundwasser	38 Brunnen, 1½ M v.d.Sohle durchlässig, m. Thonröhren verbunden	Zwöritz	30—40	3—5	1—2	„	5
Cöln	134.792	1872	„	2 Brunnen, einer 4 M. von der Sohle durchlässig	Rhein	25	18	11 Br. Sohle	„	36
Crefeld	62.827	—	„	Einzelne Brunnen	Rhein	9000	—	—	„	35
Dortmund . .	57.763	1873	„	3 Brunnen, 1 M. v. d. Sohle durchlässig u. Filterrohre	Ruhr	20	4 resp 2	2·2 resp. 1 2	„	47·5
Dresden . . .	197.000	1875	„	Sammelbrunnen und Filterrohre	Elbe	35	4·7	3	„	25
Düsseldorf . .	80.000	1870	„	3 Brunnen, 3—4 M. von der Sohle durchlässig	Rhein	11	11-12	37—5 Br. Sohle	„	45
Essen	55.450	1865	„	3 Brunnen, in der Sohle durchlässig, Filterrohre im Flussbett	Ruhr	5	2·34 unter Flussbett	1 98	„	2
Frankf. a. M.	103.136	1872	Quellen	Vogelsbergquelle, Basalt, Spessart, Quelle, Sandsteine	—	1500 } 7500 }	—	—	Natürl. Gefälle	2·5
Graz	90.000	1872	Grundwasser	Brunnen, nur in der Sohle durchlässig	Mur	36	10	5	Künstl. gehob.	—
Hamburg . .	337.602	1849	Flusswasser	Direct, mit Klärbassin	Elbe	—	—	—	„	—
Hannover . .	129 000	—	Grundwasser	Filterrohre	Leine	150	6—7	—	„	35
Kassel	50 000	1873	Quellen im Sandstein und Drainage in 2—4 M. Tiefe in Wiesen- u. Waldboden	—	Niestenbach	—	2—4	—	Natürl. Gefälle	20
Leipzig . . .	127.387	1866	Grundwasser	Brunnen, 2 M. von der Sohle durchlässig u. Sammelrohre	Elbe	280	4·5 bis 5·5	4	Künstl. gehob.	20
Magdeburg u. Buckau	98 789	1859	Flusswasser	Klärbassin, Sandfilter	Elbe	direct	—	—	„	6
Posen	60.790	1865	„	Künstliche Sandfilter	Warthe	„	—	—	„	20
Stettin	79 833	1865	„	Vorbassin und Sandfilter	Oder	„	—	—	„	20
Strassburg . .	94.257	—	Grundwasser	2 Brunnen, 5 M. v. d Sohle durchlässig	Rhein	1400	12	7	„	30
Wien	*673 865*	*1873*	Quellen	2 Quellen im Kalk	—	94·8	—	—	Natürl. Gefälle	28·4

in Städten mit über fünfzigtausend Einwohnern
Wasserversorgung, ohne Trennung von Trink- und Gebrauchswasser.)

Gesammtanlagekosten in Mark	Desgl. pro Kopf der Bevölkerung	Disponibles, resp. erwartetes Wasserquantum in Cbm. pr. 24h der Anlage zu Grunde gelegt	Desgl. pr. Kopf der Bevölkerung	Anlagekosten pr. Cbm. pro 24 Std. des Quantums (ad 14)	Zahl der Einwohner mit Wasserleitung in den Häusern	Verhältniss dieser zur Einwohnerzahl (17 : 8)	Zahl der Freibrunnen	Wasserabgabe im letzten Jahr	Jahresabgabe für Gewerbe	Jahresabgabe für öffentl. Zwecke	Für den Hausgebrauch im Jahr
			in Liter	in Mark				in Cubikmetern			
2.978.635	28·60	12.000 filtrirt	115	248·10	69.700	0·67	5	2,032.386	—	12.000	—
25,000 000	27·78	—	—	—	—	—	—	16,077.190	—	2,000.000	—
900.000	13·85	10.000	154	90·00	35.000	0·54	—	2,175.335	—	293.000	—
3,641.993	35·57	—	—	—	16 000	0 16	In der ganzen Stadt	1,586.113	—	—	—
2,473.164	10·35	22.488	94	109·93	135.000	0·57	54	4,082.575	1,183.103	1,553.239	1,346.233
2,000.000	25·01	11.326	142	176·58	6.640	0·08	49	1,224.961	410.774	437.899	376.288
2,100.000	26·51	7.600	96	276·31	32.600	0·41	68	193.263 im halben Jahre	—	238 800	—
2,500.000	18·55	27.000	200	92·59	60.000	0·45	13	3,622.423	500.000	—	—
1,200.000	19·10	8 000	127	150·00	—	—	—	—	—	—	—
2,590.000	44·84	18 500	320	140·00	30.000	0·52	—	3,009.844	2,320.000	19.625	670.219
8,000.000	40·61	45.000	228	177 77	120.000	0·61	1	1,721.785	—	300.000	—
1,618.000	20·22	13.500	162	119·85	34·000	0·42	—	1,497.000	350.000	46.000	1,101.000
1,150.000	20·74	15.000	271	76·67	55.045	0·99	3	3,284.000	1,685.117	14.400	1,584.483
9,000 000	87·26	23.050	223	390·46	34.000	0·33	133	—	—	—	—
3,000 000	33·33	9 000	100	333·33	9.000	0·10	1	620.000	186.600	150.000	283.400
9,172.000	27·17	80.000	237	114·65	337.602	1·00	14	21,218 000	—	—	—
4,000.000	31·01	15.000	116	266·67	—	—	—	—	—	—	—
1,750 000	35·00	6.200	124	282·26	50.000	1·00	—	—	—	—	—
3,352.795	26·32	11.000	86	304·80	110.000	0 86	33	3,036.166	420.252	—	—
1 Anl. 1,518.000 vergröss. 4,855.900	15·37 49·15	16.517	167	1 Anl. 91·90 vergr. 293 99	89.745	0·91	80	5,338.000	—	238.167	—
5,400.000	8·88	6.200	102	87·10	45.650	0·75	13	1,243.255	217.000	149.854	876.401
1,312 964	16·45	12.900	161	101·78	44.300	0 55	13	1,939.216	—	—	—
3,130.000	33·21	18.000	191	173·79	—	—	—	—	—	—	—
44,000.000	65·30	141.500	210	310·95	227.139	0·33	296	10,512 000	850.000	400.000	3,262.000

Bezüglich der sanitären Bedenken, bezüglich der Verwendung von Blei vergleiche übrigens den Artikel Wasser.

Die hygienische Bedeutung gewisser Fragen ist von der ökonomischen oft nicht zu trennen; hygienische Verbesserungen erscheinen nur dann als solche, wenn sie im Stande sind, den durch den Aufwand herbeigeführten ökonomischen Nachtheil zu übercompensiren. Deshalb ist bei einer jeden allgemeinen Massregel auch der Kostenpunkt in's Auge zu fassen, resp. die Art und Weise, wie die Ausgaben auf die Bevölkerung vertheilt werden, und aus diesem Grunde ist es wohl vorzuziehen, wenn die Angelegenheit der Wasserversorgung überall zur Gemeindeangelegenheit wird, die eine Ausnützung zu gewinnsüchtigen Zwecken ausschliesst.

Nach Schülke wird der Wasserpreis in verschiedenen deutschen Städten nach verschiedenem Modus und Preis berechnet:

1. Nach Zahl der bewohnbaren Räume unter Berücksichtigung des Miethpreises.
2. Nach Zahl von bewohnbaren Räumen, Küchen, Waschküchen u. dergl. pro Raum 1·80—3·50 Mk. jährlich.
3. Nach Grundfläche der Wohnungen, pro Quadratmeter Etagenfläche 0·10 Mk.
4. Nach dem Miethswerthe der Wohnung 2—6% jährlich.
5. Nach Staatsgebäudesteuer.
6. Nach Familien, resp. einzeln stehenden Personen.
7. Nach Grundstücken.
8. Nur nach dem Wassermesser.

Der Wasserbezug unter Controle des Wassermessers geschieht nach Einheitspreisen für den Hausbedarf und nach Vorzugspreisen für gewerbliche Zwecke.

Als Einheitspreis pro Cubikmeter Wasser wird in Altona 0·213, Augsburg 0·08, Berlin 0·15—0·30, Breslau 0·15, Dresden 0·12, Leipzig 0·11, Salzburg 0·16, Strassburg 0·12, Wien 0 095—0 353 Mark bezahlt. (Auszug aus den Regulativen und Preistarifen für die Wasserversorgung etc. Stadtbauamt München 1883.)

Der durch besondere Anlagen, wie Badeeinrichtungen, Waterclosets, Pissoirs, Fontainen, Gärten, Motoren, Fabriken, gewerbliche Anlagen etc. hervorgerufene Consum wird fast überall besonders berechnet und vergütet.

Es ist noch die Art und Weise der Wasserabgabe zu besprechen; diese verlangt eine gewisse Controle zur Berechnung des Preises, sodann auch um eventuell einer Wasservergeudung vorzubeugen.

Es ist schon oben ein Unterschied gemacht worden zwischen der constanten und intermittirenden Wasserversorgung, bei welcher letzteren nur zu gewissen Zeiten Wasser zufliesst.

Bei der constanten (aber nicht unbeschränkten Wasserabgabe) wird die Wasserabgabe durch das Caliber eines vor dem Hause angebrachten Hahnes regulirt. Durch genaues Einstellen des Hahnes kann die Quantität des tagsüber zufliessenden Wassers annähernd genau fixirt werden. Dieses System hat gewisse Vortheile, besonders mit Rücksicht auf die Oekonomie, aber auch wieder schwer wiegende Nachtheile. Es ist nicht möglich, den Zufluss zu steigern; in Folge dessen muss, um einem temporären Mehrgebrauch zu genügen, zur Anlage von Reservoiren im Hause geschritten werden, wodurch das Wasser wieder in seiner Qualität leidet.

Günstiger ist das Verhalten beim System des unbeschränkten Bezuges; hier wird das Caliber der Zuleitungsröhren und Hähne so gewählt, dass das zufliessende Wasser dem Maximum des Bedarfes entspricht und ein Oeffnen des Hahnes genügt, um Wasser in beliebiger Menge zu entnehmen; um jedoch einen Maassstab für den Wasserverbrauch und für die Vertheilung der Kosten zu haben, wird der Verbrauch entweder durch Einschätzung (nach dem Discretionssystem) festgestellt, oder aber es werden durch eigene, an den einzelnen festen Haupthähnen angebrachte Wassermesser, Kolbenmesser oder Flügel-

messer die Quantitäten direct gemessen. Leider giebt es keine zuverlässigen und dabei genügend billigen Wassermesser, so dass aus diesem Grunde vielfach von einer allgemeinen Verwendung derselben abgesehen wird. Die besten sind die sogenannten Kolbenmesser; aber sie kosten 170—300 Mark und sind sehr schwer. (SALBACH, Die Wasserleitung. 1876.)

In vorstehender Tabelle (pag. 236 und 237) geben wir zum Schlusse eine vergleichende Zusammenstellung über die Wasserversorgung einiger grösserer Städte Deutschlands und Oesterreichs (im Auszuge nach GRAHN, Correspondenzblatt des niederrheinischen Vereins für öffentliche Gesundheitspflege. 1876, Bd. V).

Literatur: Aus der grossen Menge Specialabhandlungen über dieses Gebiet seien ausser den bereits im Texte citirten noch erwähnt: M. Becker, Der Wasserbau in seinem ganzen Umfange. 1873, IV. Bd. des Handbuches der Ingenieurwissenschaft. — Bürkl's Anlage und Organisation städt. Wasserversorgungen. Zürich 1867. — Darey, *Les fontaines publiques de la ville de Dijon*. Paris 1856. — Dupuit, *Traité théorique et pratique de la conduite et de la distribution des eaux*. Paris 1854. — Cameron, *Amanual of hygiene*. Cap. IX. — Franzius und Sonne, Der Wasserbau. 1879, III. Bd. des Handbuches der Ingenieurwissenschaft.— König, Anlage und Ausführung von Wasserleitungen und Wasserwerken. 2. Aufl. von Poppe. Leipzig 1878. — Hagen, Wasserbaukunst. Berlin 1869. — Wolffhügel. Wasserversorgung. Handb. der Hygiene und Gewerbekrankh. Leipzig 1882, 2. Th., I. Abth , 2. Hälfte. Letzteres Werk behandelt besonders die hygienische Seite in erschöpfender Weise und enthält ein reichhaltiges Literaturverzeichniss. — Anleitung des Med. Dep. of the privy council betr., Wasserversorgung in Finkelnburg, Die öff. Gesundheitspflege Englands. 1874, pag. 191.— Festschr. der Stadt Berlin. 1886, pag. 225 ff. — Festschr. der Stadt Breslau. 1886, pag. 67 ff. — Kröber, Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung. 1887, pag. 30. — Ehmann, Das öffentl. Wasserversorgungswesen in Württemberg. 1876. — Wingen, Gesundheitsingenieur. 1887, Nr. 13 ff. — Stübben, Niederrh. Corresp.-Bl. f. öff. G. 1877, pag. 96. — Salbach, Die Wasserversorgung der Stadt München. 1876. — Derselbe, Die Wasserversorgung der Gebäude. 1881 (Handb. d. Architektur). — Uffelmann in „Hygienische Topographie der Stadt Rostock". 1889.

Uffelmann.

Water-closet, s. Städtereinigung, XVIII, pag. 684.

Watte, s. Verbandmittel, XXI, pag. 53.

Wechselfieber, s. Malaria, XII, pag. 495.

Wehen, Wehenanomalien. Wehen nennen wir die Kräfte, deren Aufgabe es ist, die Frucht, sowie deren Adnexe aus dem Uterus nach aussen zu befördern. Diese austreibenden Kräfte sind die Uteruscontractionen. Ihren Namen führen sie davon, weil sie von Schmerzempfindungen begleitet sind.

Auffallend und interessant, sowohl in linguistischer, als in ethnographischer Beziehung ist es, dass von den modernen Cultursprachen nur die deutsche und italienische ein specielles Wort — „Wehe", „Doglie" — für die Uteruscontractionen besitzt.

Da sämmtliche Functionen im menschlichen Körper durch Nerven angeregt und regulirt werden, so liegt es nahe, sich umzusehen, von wo aus und in welcher Weise der Uterus, welcher sich während der Wehen so ungemein energisch zu contrahiren vermag, mit Nerven versorgt wird.

Ausführliche Auskunft darüber giebt uns nur die Arbeit FRANKENHÄUSER's [1]). Nach dieser lässt sich der Ursprung der Genitalnerven bis zu den beiden Solarganglien, dem grossen Sammelpunkte sympathischer, die Abdominalorgane versorgenden Nervengeflechte verfolgen. Von den *Gangliis coeliacis* gehen theils direct, theils durch die *Ganglia renalia* Nervenäste zu den Genitalien. Ausserdem erhalten die *Ganglia renalia* Nerven vom *Plexus aorticus,* und zwar ist dieser die Hauptquelle für die Genitalnerven. Die oberste Portio des *Plexus aorticus,* der *Plexus mesentericus superior* sendet Nervenzweige zum ersten bis zweiten und dritten *Ganglion spermaticum.* Die je zwei zur Seite der *Arteria mesenterica inferior* gelegenen Ganglien sind als Spermatical- oder Genitalganglien aufzufassen. Mit ihnen vereinen sich zwei starke Aeste vom zweiten und dritten Lendenknoten des Sympathicus. An der Bifurcation der Aorta liegt ein Nerven-

geflecht, der *Plexus uterinus magnus,* gebildet von den unteren Ausläufern des *Plexus mesentericus superior* und der rechts-, sowie linksseitigen Spermaticalganglien, der beiderseits starke Nerven aus dem vierten Grenzstrangganglion erhält. Etwa 4 Cm. unter der Bifurcation der Aorta, unmittelbar auf dem Promontorium, theilt sich dieses Nervengeflecht in zwei Züge, welche das Rectum rechts und links umgreifen und zum oberen Theile der Vagina, sowie des Uterus ziehen. Diese zwei Züge sind die *Plexus hypogastrici.* Sie erhalten zahlreiche Zweige von dem fünften Lumbarganglion, sowie von dem ersten, zweiten und dritten Sacralganglion des Sympathicus. An der Seite des Rectum angekommen, spalten sich die *Nervi hypogastrici* in zwei Züge. Der eine, und zwar der kleinere, bleibt an der inneren Seite der Beckengefässe und verzweigt sich direct im hinteren und seitlichen Theile des Uterus. Der grössere Zug geht unter den Gefässen und tritt theils in das grosse Cervicalganglion, theils vereinigt er sich mit den Kreuzbeinnerven. Das Cervicalganglion, bei der Schwangeren bis 5 Cm. lang und bis 4 Cm. breit, liegt dem rückwärtigen Vaginalgewölbe seitlich an und wird von den beiden *Plexus hypogastrici,* den drei ersten Sacralganglien des Sympathicus, sowie von dem zweiten, dritten und vierten Sacralnerv gebildet. Es versorgt den ganzen Uterus und namentlich die Cervix mit Nerven.

Die Kenntniss des Verlaufes der Nerven erklärt aber noch immer nicht die Innervation des Uterus, die Wege, auf denen die Uteruscontractionen hergeleitet werden.

So viele einschlägige Experimente auch an Thieren vorgenommen wurden, unsere Kenntnisse über die Innervation des Uterus sind trotzdem sehr lückenhafte und mangelhafte, theils deshalb, weil die Ansichten einander widersprechen, theils deshalb, weil sich die Ergebnisse des Thierexperimentes nicht so einfach auf den Menschen übertragen lassen.

Nach Experimenten an Thieren erzeugen Reizungen des Cerebellum, der *Medulla oblongata,* deren Nachbartheile, sowie des Rückenmarkes Uterusbewegungen. — BUDGE [2]), VALENTIN [3]), KILIAN [4]), SPIEGELBERG [5]), OBERNIER [6]), SCHLESINGER [7]), RÖHRIG [8]), GOLTZ [9]) u. A. — Die hauptsächlichste motorische Leitung geht nach KILIAN durch den Vagus, nach SPIEGELBERG durch das Rückenmark und den Sympathicus (letzteres von KEHRER [10]) geleugnet), nach OBERNIER durch das Rückenmark und die *Plexus aortici,* nach KÖRNER [11]) durch die spinalen Sacraläste, sowie durch die *Plexus aortici* und nach SCHLESINGER durch die *Medulla oblongata* und die *Plexus aortici.* Den eigentlichen motorischen Nerv sucht FRANKENHÄUSER [12]) im *Plexus aorticus* und wird derselbe nach CYON [13]) durch Reizung seiner peripherischen Nerven direct thätig, reflectorisch dagegen durch die Reizung der centralen Enden der ersten beiden Sacralnerven. Die Reflexcentren im Gehirne scheinen durch verschiedene Reize Uteruscontractionen auszulösen, nach SCHLESINGER und OSER [14]) z. B. durch Erstickungsblut und durch Mangel an Blutzufuhr. Wie die Leitung vom Centrum aus stattfindet, ob dies mittelst vasomotorischer Bahnen, demnach nur durch Circulationsänderungen in den Genitalien, resp. im Uterus, oder auf eigenen Bahnen vor sich geht, ist bisher noch nicht völlig klar, doch scheint beides möglich zu sein. Andererseits liegt auch diese Annahme vor, dass das Lendenmark selbständige Centren für die Bewegungen des Uterus besitzt — RÖHRIG, v. GOLTZ —, ja dass sich vielleicht das Centrum für die Wehen über das ganze Rückenmark erstreckt. Dafür sprechen sowohl Thierexperimente — v. GOLTZ, MASIUS [15]), HEIDENHAIN [16]) —, als Beobachtungen an Weibern, bei denen in Folge von Krankheiten die Leitung zwischen Gehirn und Rückenmark unterbrochen war und die dennoch vor- oder rechtzeitig ohne Kunsthilfe gebaren. — NASSE [17]), CHAUSSIER [18]), v. RENZ [19]), BENICKE [20]). — Schliesslich sprechen die Thierexperimente REIN'S [21]) — Empfängniss, Schwangerschaft, sowie Geburt bei einem Uterus, der gänzlich aus seinen Verbindungen mit den cerebrospinalen Centren losgelöst wurde — auch dafür, dass die in der Uterusmusculatur befindlichen mikroskopischen Ganglien die Hauptcentren der

Innervation bilden und die im Gehirne, sowie im Rückenmark befindlichen nur zur Regulirung der Wehen dienen. Gestützt wird die REIN'sche Annahme durch die Entdeckung DEMBO'S.[22]) — Letzterer fand nämlich in der Subserosa des oberen vorderen Abschnittes der Vagina, in der nächsten Umgebung des Uterus zahlreiche Gangliengruppen, durch deren Reizungen starke, sowie allgemeine Contractionen des ganzen Genitalrohres erzeugt werden, während Reizung anderer Theile der Vagina und des Uterus nur locale Contractionen hervorrufen. Aus diesen Erscheinungen entnimmt er, dass diese Ganglien die Nervencentren für die Contractionen des Uterus sind. Eine Bestätigung der DEMBO'schen Entdeckung fand KURZ[23]) bei einer Kranken, bei der die Berührung der erwähnten Stelle in der Vagina Uteruscontractionen auslöste. COHNSTEIN[24]) fand, dass nach Ausschneiden längsovaler Stücke der Vagina, welche die peripheren Ganglien der Vagina enthalten, Stillstand der Gravidität und Aufhören aller rhythmischen Contractionen des Uterus folgt. Auch dies bestätigt DEMBO'S Entdeckung. JACUB[25]) und JASTRELOFF[26]) dagegen wollen ein Hemmungscentrum für Uterus und Vagina in der *Medulla oblongata* gefunden haben.

Eine weitere Frage, deren Lösung gleichfalls noch aussteht, ist die Ursache des Geburtseintrittes.

Die älteste, bis weit in das Mittelalter hineinreichende Ansicht über die Ursache des Eintrittes der Geburt ist jene des HIPPOKRATES[27]), der zufolge sich die reife lebende Frucht selbst durch active Bewegungen aus dem Uterus herausbegebe. Im XVII. Jahrhunderte meinte man — MAURICEAU[28]) —, die starke Ausdehnung des Uterus am Ende der Schwangerschaft bringe an sich, mitbefördert durch die heftigen Fruchtbewegungen, die ersten Wehen hervor. Ein regeres Interesse aber wurde dieser Frage erst in der neueren und namentlich in der neuesten Zeit entgegengebracht.

PETIT[29]), DUBOIS[30]), KILIAN[31]), sowie SEYFERT suchten die Ursache der ersten Wehe theils im Drucke, den der vorliegende Fruchttheil auf den Uterus ausübt, in der Verdünnung des unteren Uterinsegmentes, theils in der übermässigen passiven Ausdehnung des Fruchthalters. Diese Ansicht hat für gewisse Fälle eine entschiedene Berechtigung. Dort, wo der Uterus durch sein Contentum, wie durch mehrere Früchte, durch ein Hydramnion u. dergl. m., über sein Maass ausgedehnt wird, tritt Wehenthätigkeit ein. Ein gleiches mechanisches Moment, die Verdünnung des untersten Uterusabschnittes durch starke Auseinanderzerrung des Scheidengewölbes mittelst Eintreibung von Flüssigkeit indifferenter Temperatur in die Vagina, vermag ebenfalls die Schwangerschaft zu unterbrechen.

OSIANDER[32]) und MENDE[33]) suchten den Wehenbeginn in der menstrualen Congestion und SIMPSON[34]), sowie HUVÈ[35]), SCANZONI[36]) und NAEGELE[37]) in der eingetretenen Verfettung der Decidua am normalen Schwangerschaftsende, wodurch das Ei zu einem fremden, auszustossenden Körper werde, zwei vollständig in der Luft schwebende Hypothesen, die weder eine anatomische, noch eine physiologische Stütze finden.

SPIEGELBERG[38]) meinte, am Ende der Schwangerschaft sammeln sich im mütterlichen Blute Stoffe an, welche früher von der Frucht verbraucht wurden, später es aber nicht mehr werden und seien es diese Stoffe, die er als chemische auffasste, welche durch das Blut auf die motorischen Centren des Uterus als Wehenerreger wirken. Diese Stoffe stellte er sich als chemische vor. Diese Hypothese findet keinen Anhaltspunkt in der physiologischen Chemie.

Eine Hypothese, welche die grösste Wahrscheinlichkeit für sich hat, ist jene des Sauerstoffmangels des Blutes.

Schon vor 30 Jahren stellte BROWN-SÉQUARD[39]) die Ansicht auf, die Kohlensäureüberladung des Blutes sei es, welche die Uteruscontractionen bei der Geburt und ausserhalb derselben errege.

Neue Experimente MAX RUNGE'S[40]) erweisen, dass die BROWN-SÉQUARD'sche Entdeckung wohl richtig sei, von ihrem Entdecker aber nicht richtig gedeutet

wurde. Die Kohlensäure stelle wohl ein contractionserregendes Moment dar, doch beruhe Contractionserregung nicht direct in ihr als solcher, sondern in der Herabsetzung des Sauerstoffgehaltes des Blutes überhaupt. Es sei daher vollkommen gleichgiltig, wodurch diese erhöhte Venosität herbeigeführt werde. Uebereinstimmend mit dieser Hypothese weist FRANKENHÄUSER[41]) auf die Häufigkeit der Schwangerschaftsunterbrechung bei Pneumonie und Erstickung hin und früher schon warf LEOPOLD[42]) die Frage auf, ob nicht die von FRIEDLÄNDER[43]) beobachtete, gegen das Ende der normalen Schwangerschaft eintretende Thrombose eines grossen Theiles der zunächst der Serotina gelegenen Venen der Muscularis und jener der Serotina nicht als Mitursache des Eintretens der ersten Wehe angesehen werden könne. Auch HASSE's[44]) Ansicht über die Ursache des Geburtsbeginnes fusst auf einer Annahme des Sauerstoffmangels des Blutes. Er meint, die Ursache des rechtzeitigen Eintrittes der Geburtsthätigkeit liege in der Einwirkung eines bestimmten Gehaltes des in die Fötalplacenta strömenden Blutes an Stoffen der regressiven Metamorphose (vor Allem an Kohlensäure) auf die nervösen Centralapparate der Uterusmusculatur. Dieser Gehalt des Blutes an Stoffen der regressiven Metamorphose werde in Folge des Abschlusses bestimmter Veränderungen der Blutströmung, beziehungsweise der Blutzusammensetzung im Fötus des neunten Graviditätsmonates erreicht, da sich im Laufe der Entwicklung, und namentlich in den beiden letzten Schwangerschaftsmonaten, der venöse Charakter des Blutes im Systeme der Aorta und somit in den Nabelarterien steigere, wodurch der Eintritt der ersten Wehe hervorgerufen werde.

Inwieweit die LIEDKE'sche[45]) Hypothese, der zufolge der Harnstoff des Fruchtwassers, der durch die Eihäute diffundirt, durch seinen Zerfall in Kohlensäure und Ammoniak einen directen Reiz auf die Erregungscentren ausübt, ein Anrecht auf Beachtung hat, lässt sich nicht entscheiden, da keine sicheren Anhaltspunkte für deren Richtigkeit vorliegen.

Hohe Körpertemperaturen an sich allein vermögen, wie dies RUNGE nachwies, die Wehenthätigkeit auszulösen, ebenso abnorm niedere Bluttemperaturen.

Mag die Frage über die Ursache des Eintrittes der ersten Wehe auch noch nicht völlig gelöst sein, so lässt sich doch so viel entnehmen, dass es verschiedene geburtserregende Momente giebt, von denen bald dieses, bald jenes stärker einwirkend die erste Wehe auslöst. Am häufigsten scheint, meiner Ansicht nach, jenes zu wirken, welches auf der Armuth des Blutes an Sauerstoff beruht. Die Erscheinung, dass starke plötzliche Blutverluste den Geburtseintritt herbeiführen, möchte ich auch theilweise auf dieses Moment zurückführen. Die zurückgebliebene Blutmenge enthält als solche zu wenig Sauerstoff für den Organismus und in Folge dessen löst die Anämie der motorischen Centren Uteruscontractionen aus.

Die Wehen verkleinern den Uterus. Wären die Wandungen des Uterus allerwärts gleich starke, so könnte der Uterus trotz seiner nach abwärts zu befindlichen Oeffnung sein Contentum nicht heraustreiben, sondern würde sich allseitig gleich stark contrahiren und seinen Inhalt comprimiren. Dadurch aber, dass sein unterer Abschnitt, unterhalb des s. g. Contractionsringes[46]) — einige Centimeter oberhalb des inneren Muttermundes, da, wo das Peritoneum dem Uteruskörper fest anhaftet, während es darunter locker verschieblich erscheint — gegenüber dem oberen Uterusabschnitte auffallend dünnere Wandungen besitzt, ist es ihm möglich, sein Contentum herauszutreiben. Der Widerstand des unteren Uterinsegmentes muss überwunden werden und dieser Umstand allein ist es, der uns die meisten Vorgänge während des Geburtsactes erklärt.

Im Geburtsbeginne, so lange die Wehen schwach sind, verspürt sie die Kreissende nur als ein unbestimmtes Drängen und Ziehen nach abwärts, späterhin aber, wenn sie intensiver werden, als ziehende Schmerzen, welche in der Kreuzbeingegend ihren Anfang nehmen und gegen den Schooss, sowie die Oberschenkel ausstrahlen. Objectiv lassen sie sich dadurch nachweisen, dass der Uterus sich verkleinert und härter wird. Er nimmt eine rundlichere Gestalt an, wodurch seine

Formen schärfer hervortreten und es den Anschein gewinnt, als ob er sich aufstellen würde.

Die Contractionsfähigkeit des Uterus nimmt im Verlaufe der Schwangerschaft in dem Masse zu, als sich mehr glatte Muskelfasern bilden und diese grösser werden, als im nichtschwangeren Zustande. Der Uterus vermag sich schon vom Schwangerschaftsbeginne an zu contrahiren, doch treten seine deutlich merkbaren kräftigen Zusammenziehungen normaler Weise erst am Ende der 40. Graviditätswoche ein. Die Wehen währen nicht blos so lange an, bis die Frucht mit ihren Adnexen ausgetrieben ist, sondern erstrecken sich noch eine Zeit in das Puerperium als Nachwehen hinein. Sobald sie einmal begonnen haben, lassen sie sich durch kein Mittel zum Stillstande bringen.

Was die Kraft anbelangt, welche die Wehen zu entwickeln vermögen, so sind die Ansichten darüber verschieden. POPPEL[47]) berechnet, dass der Kopf bei leichten Geburten mit einer Kraft von 4—19 Pfund durch das Becken gehe und DUNCAN[48]) meint, dass für gewöhnlich eine Kraft von unter 40 Pfund genüge, die Frucht auszutreiben. Bei schwieriger Geburt soll nach JOULIN[49]) das Maximum der Kraftentwicklung bis 100 Pfund betragen. Nach den Untersuchungen SCHATZ'[50]) soll die zur Austreibung des Kopfes nöthige Kraft etwa 17—55 Pfund betragen.

Wie alle Contractionen glatter Muskelfasern, sind auch die Wehen vom Willen unabhängig. Sie treten unwillkürlich ein und hören ebenso auf, doch können sie durch psychische Affecte angeregt oder modificirt werden. Die Wehe tritt periodisch auf, entfaltet aber ihre Kraft so rasch, dass sich die einzelnen Stadien der Muskelzusammenziehung und -Erschlaffung nicht scheiden lassen. Man fühlt nur das rasche Hartwerden des Muskels und die allmälige Erschlaffung. Die ersten Wehen sind objectiv so indistinctiv und werden von der Schwangeren nicht gefühlt, so dass der Termin des Geburtsbeginnes nicht genau bestimmbar ist. Schon gegen das Ende der Schwangerschaft, die letzten 2—3 Wochen hindurch, beginnt sich der Uterus zu contrahiren, doch sind seine Zusammenziehungen um diese Zeit so schwach, dass sie vom Weibe nicht gefühlt oder nur als unangenehme vorübergehende Spannung des Unterleibes empfunden werden.

SCHATZ[51]) hat diese von ihm richtig als „Schwangerschaftswehen" benannten Uteruscontractionen als Erster einer eingehenderen Beachtung gewürdigt. In den meisten Fällen dauern sie wenige Momente und verschwinden, um nach einer Zeit wieder vorübergehend zurückzukehren. Sie können, wenn sie öfters wiederkehren und längere Zeit anhalten, den oberen Theil des Collum, sowie die ganze Cervix beträchtlich erweitern. Im Geburtsbeginne ist der Intervall zwischen zwei Wehen ein langer und die Contraction selbst eine schwache. Im weiteren Verlaufe aber dreht sich dieses Verhältniss um, der Intervall wird kürzer und die Dauer der Wehe länger. Den freien Intervall zwischen je zwei Wehen nennt man Wehenpause. Die Wehenpause ist nicht allein auf den Geburtsbeginn beschränkt, sie kommt auch später noch, nach abgeflossenen Wässern und selbst im Puerperium, vor. Die Energie der Wehen drückt sich in der Intensität, sowie in der raschen Aufeinanderfolge der Contractionen aus, steht aber mit der Constitution oder dem Allgemeinbefinden der Kreissenden in keinem Connexe, denn oft sind die Wehen bei robusten Individuen schwach und bei schwächlichen, herabgekommenen sehr kräftig. Ausgenommen pathologische Verhältnisse steht die Energie der Wehen im geraden Verhältnisse zur Grösse des zu überwindenden Widerstandes. Daher rührt auch die bekannte Erscheinung der sehr energischen Wehen bei Gegenwart eines engen Beckens. Bis vor Kurzem noch meinte man, dass gewisse Arten der Beckenverengerung, namentlich das rachitische Becken, an sich schon ungemein intensive Wehen erzeugen. Dies ist unrichtig.

Die Wehe ist, wie dies auch ihr Terminus bereits andeutet, mit einem Schmerzgefühle, dem s. g. „Wehenschmerze", verbunden. Er entsteht dadurch, dass die im Muskelgewebe verlaufenden Nerven gedrückt, sowie gezerrt werden.

Deshalb muss der Grad des Schmerzes mit der Intensität der Wehe zunehmen. Späterhin kommt noch jener Schmerz dazu, welchen die Frucht in Folge der im Becken verlaufenden Nerven ausübt und dieser, welcher durch die passive Ausdehnung und Zerrung der Uterusmündung der Vagina und Vulva verursacht wird. Dadurch wird das Geburtsgeschäft zur schmerzhaftesten physiologischen Function. Immer muss aber dies nicht der Fall sein, denn zuweilen geht die Geburt nahezu vollständig ohne Schmerzen vor sich, so zuweilen bei Mehrgebärenden mit ausgedehnten, nachgiebigen Weichtheilen.

Während einer jeden Woche werden die im Uterus verlaufenden Blutgefässe comprimirt und wird dadurch der grösste Theil des Blutes in den grossen Kreislauf zurückgetrieben. Der arterielle Druck steigt bis zur Höhe der Contraction und ebenso die Pulsfrequenz. Auch die Körpertemperatur erhebt sich während der Wehe, und zwar nach HENNIG [52]) im Maximum um 0·1°. Die Respirationsfrequenz ist des Schmerzes und der agirenden Bauchpresse wegen erhöht, die vitale Lungencapacität dagegen etwas vermindert — VEJAS [53]) —, die Harnausscheidung dagegen, wegen des gesteigerten Blutdruckes, vermehrt. — WINCKEL. [54]) — Der Fötalpuls wird verlangsamt, so dass er pro Minute auf 90 Schläge sinken kann. Diese Pulsverlangsamung der Frucht wird nach KEHRER [55]) durch Druck auf den Kopf, resp. auf das Gehirn, sowie durch Reizung des Vagus, nach SCHULTZE [56]) durch eine leichte Asphyxie, hervorgerufen durch eine gehemmte Sauerstoffaufnahme der Frucht in Folge von Compression der Placenta und nach SCHWARZ [57]) durch eine intracardiale Drucksteigerung hervorgerufen.

Der Uterus ist ein verfilzter Hohlmuskel und zieht sich daher in seiner Totalität zusammen, nicht etwa blos nach einer Richtung hin, und zwar, entsprechend der verschiedenen Dicke der Wandung, in den verschiedenen Partien, mit ungleicher Kraft. Bei Thieren mit zweihörnigem Uterus verlaufen die Uteruscontractionen peristaltisch. SCHATZ [58]) entnimmt aus seinen Wehencurven, dass auch beim Menschen eine Peristaltik der Uteruscontractionen besteht. Sollte dies auch der Fall sein, so ist doch die Peristaltik so kurz, dass sie nicht zur Perception gelangt und auf den Geburtsact keinen Einfluss übt, demnach unbeachtet bleiben kann. Da wegen der grösseren Mächtigkeit der Muskelwand oberhalb des Contractionsringes (im Fundus und Corpus) die Contractionen im oberen Uterussegmente energischer sein müssen, als im unteren, dessen einer Abschnitt (vom Contractionsringe bis zum inneren Muttermunde) überdies noch durch das Gewicht der Frucht verdünnt wird, so muss, sobald die Wehenthätigkeit intensiv geworden, das untere Uterinsegment in ein passives Verhältniss treten. Das heisst, sein Widerstand muss überwunden werden, es wird stark verdünnt, der innere Muttermund eröffnet sich und der Cervicalcanal verstreicht, so dass endlich der vorangehende Fruchttheil nur mehr von einer dünnen Membran bedeckt ist, in deren Mitte sich der eröffnende äussere Muttermund befindet. Sobald das Geburtsgeschäft kräftig im Gange ist, wird die Uteruswand im Fundus immer stärker und damit übereinstimmend die Wand des unteren Uterussegmentes immer dünner. Der vorliegende Fruchttheil wird in das untere Uterinsegment hineingetrieben. Dem entsprechend wird es gezerrt, verdünnt und muss der Contractionsring die scharfe Grenze zwischen oberem und unterem Uterussegmente hinaufrücken. Sobald das äusserste Maass der Ausdehnungsfähigkeit des unteren Uterinsegmentes bei vorschreitendem Herabtreten der Frucht in dasselbe erreicht ist, muss sich der äussere Muttermund zu eröffnen beginnen. Wohl tritt in jeder Wehenpause ein Drucknachlass ein, doch kehrt in dieser die Wand des unteren Uterinsegmentes nicht mehr zu ihrer früheren Stärke zurück. Der Muttermund eröffnet sich immer mehr und mehr, und zwar passiv, bis sein Saum schliesslich ganz verschwindet, der s. g. „verstrichene Muttermund" der Kunstsprache. Uterus und Vagina bilden nun zusammen nur einen nach unten offenen Blindsack (Fig. 94 und Fig. 95).

Von dem Momente an, als sich der Muttermund zu eröffnen beginnt, verkleinert sich der Uterus nach jeder Wehe, da sein Contentum bereits aus seiner Höhle heraustritt. Diese Verkleinerung manifestirt sich in einem Stärkerwerden des Fundus und in dem schärferen Hervortreten des Contractionsringes, Erscheinungen, die nun auch in der Wehenpause anhalten.

Fig. 94.

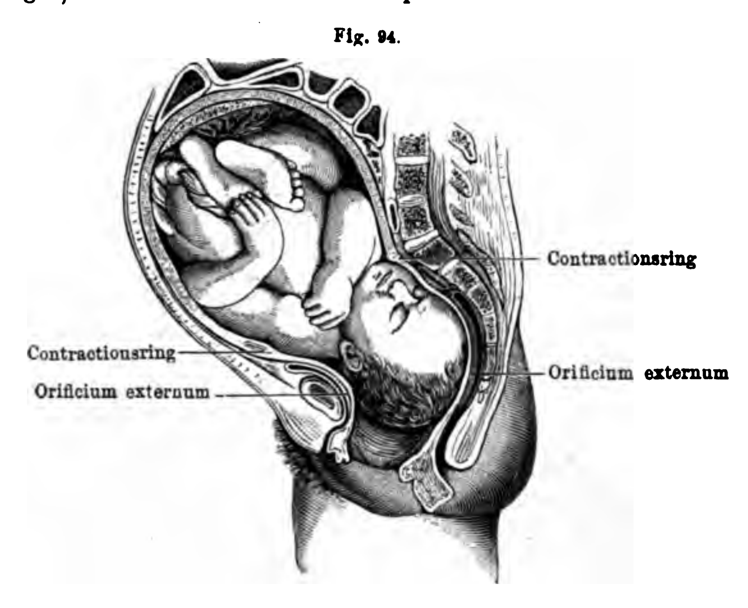
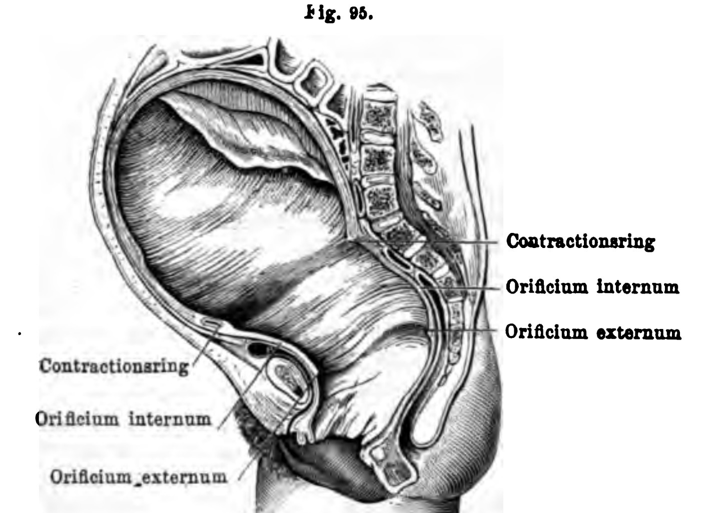


Fig. 95.



Durch die Formveränderung, welche der Uterus während der Wehe annimmt, wird aber nicht blos die Frucht in das untere Uterinsegment hineingetrieben, sondern es werden auch gleichzeitig die Eihäute von ihrer Anheftungsstelle losgetrennt und verschoben. Zuerst findet dies in der Gegend des inneren Muttermundes statt, weil die Verbindung zwischen Eihäuten und Uteruswand hier am lockersten ist, später erfolgt die Abtrennung auch höher oben. Sobald sich der Muttermund in höherem Grade eröffnet, widerstehen die Eihäute nicht mehr dem von oben her wirkenden Drucke und reissen ein. Dies geschieht entweder

erst bei völlig verstrichenem Muttermunde oder bereits früher. Zuweilen werden die Eihäute wurstförmig in die Scheide getrieben oder treten gar in dieser Form bis vor die äusseren Genitalien hervor. Sobald die Fruchtwässer abgeflossen sind, verkleinert sich unter normalen Verhältnissen die Uterushöhle um ein Bedeutendes, wodurch sich die Uteruswände im oberen Abschnitte verstärken und die Contractionsfähigkeit desselben erhöht wird. Bis zum Blasensprunge ist der Geburtsschmerz in der Regel ein mässiger, weil die Uteruscontractionen noch nicht so intensiv sind und der äussere, sowie innere Muttermund durch die sich vorwölbende Blase schonungsvoll dilatirt wird. Sobald aber nach abgeflossenen Wässern die Wehen bedeutend kräftiger werden, länger dauern, einander rasch folgen und die mütterlichen Weichtheile durch den hervortretenden vorausgehenden harten Fruchttheil (gewöhnlich den Kopf) direct auseinander gedrängt werden, steigern sich die Schmerzen zu bedeutender Höhe. Der vorliegende Fruchttheil wird durch die Wehe vorgetrieben, rückt aber während der nächsten Wehenpause wieder um ein Weniges zurück, bis ihn die nächste Contraction abermals um ein Stück weiter vorschiebt. Sobald der vorliegende Fruchttheil (gewöhnlich der Kopf) aus dem Uterus heraustritt, wird das unterste Uterinsegment auf das grösstmögliche Maass seiner Ausdehnungsfähigkeit gebracht. Aber auch dieses genügt nicht, um den Fruchttheil passiren zu lassen. Die Uterusmündung reisst an verschiedenen Stellen tief ein, wie wir dies sofort post partum an der Cervix Erstgebärender finden, Risse, welche auch weiterhin stationär bleiben und an welchen man die Vaginalportion einer Mehrgeschwängerten von einer solchen einer Nullipara sofort erkennen kann. Bei Mehrgebärenden, deren Geburtstheile von früher her bereits ausgezerrt, daher dehnungsfähiger sind, wird die Cervix weit weniger verletzt. Schliesslich gewinnt, da ein Theil des Contentum bereits ausgetreten ist und sich der Uterus oberhalb des Contractionsringes bereits dauernd verkleinern kann, die Wandung des Fundus, sowie des Corpus eine bedeutende Dicke und dadurch eine solche Kraft, dass wenige Wehen genügen, um den bereits theilweise hervorgetretenen Fruchttheil, sowie die übrigen Partien des Fruchtkörpers vollends herauszutreiben.

Nach Abfluss der Fruchtwässer verlangsamt sich nicht selten während der Wehe der Fötalpuls noch mehr, als früher bei stehender Blase. Es rührt dies nach SCHÜCKING [59]) zum grössten Theile davon her, dass das fötale Blut während der Wehe aus der Placenta gegen die Frucht hingetrieben wird, wodurch eine fötale Blutdrucksteigerung erfolgt.

Dort, wo sich dem Uebertritte der Frucht aus dem Uterus in die Vagina unüberwindliche mechanische Hindernisse entgegenstellen, wie bei engem Becken, ungewöhnlich grossem Fruchtschädel, einer Querlage u. dergl. m., steigert sich die Wehenthätigkeit entsprechend dem entgegenstehenden Hindernisse, d. h. der vorangehende Fruchttheil wird in das unterhalb des Contractionsringes befindliche dünnwandige Uterinsegment hineingetrieben, wodurch der Contractionsring auffallend scharf hervortretend hinaufrückt und schliesslich wird das untere Uterinsegment an der dem Drucke am meisten ausgesetzten Stelle durchrissen. [60])

Dort dagegen, wo die Frucht nicht ausgetragen ist, ihr Schädel den Beckenausgang nicht vollständig ausfüllt, das untere Uterinsegment demnach nicht so stark oder nur wenig ausdehnt, können die erwähnten Risse bei Erstgebärenden fehlen oder nur oberflächlich sein.

Nach Austritt der Frucht cessirt die Wehenthätigkeit noch nicht, sie muss von Neuem agiren, um noch die Placenta, sowie die Eihäute herauszutreiben. Nach Geburt der Frucht tritt in der Regel eine Wehenpause in der Dauer von 10 bis 20 Minuten ein, worauf neuerliche Uteruscontractionen beginnen, in Folge deren die noch zurückgebliebenen Secundinae, Placenta und Eihäute, geboren werden. Bei nicht ausreichender Wehenthätigkeit werden die Secundinae nur in das nach der Geburt erschlaffte und in einem Stadium der Subparalyse sich befindliche untere Uterinsegment geboren, wo sie liegen bleiben, eventuell durch die Bauchpresse späterhin herausgetrieben werden.

Aber selbst nach diesem Acte ist die Aufgabe der Wehen noch nicht erfüllt, denn noch müssen die offenen mütterlichen Placentargefässe zum Verschluss gebracht werden, um eine Nachblutung zu verhindern, was nur durch kräftige Uteruscontractionen erzielt wird. Auch die ersten 3—4 Tage im Puerperium halten sie noch an. Diese, die s. g. „Nachwehen", sind meist schmerzlos, werden aber durch manche Veranlassungen, wie durch das Anlegen des Kindes an die Brust, gesteigert und dann von der Frau als Wehen verspürt. Intensiver sind die Nachwehen auch dann, wenn sich Blutcoagula, Eihaut- oder Placentarreste im Uterus befinden. Hier sind kräftigere, daher auch schmerzhafte Contractionen nöthig, um die zurückgebliebenen oder angesammelten Theile heraus zu befördern. Bei Erstgebärenden fehlen sie in der Regel, nicht dagegen bei Mehrgebärenden, weil sich bei diesen der Uterus kräftiger contrahirt, als bei jenen. Nach RANKING[61]) sollen die Nachwehen dann intensiv sein, wenn während oder nach der Geburt Alkoholica dargereicht wurden, weil der Alkohol die zur Thrombenbildung nöthige Ruhe verhindert. Die Wehen im Wochenbette, welche, immer seltener und schwächer werdend, allmälig verschwinden, tragen durch den Verschluss der Gefässe und durch den Druck auf die Muskelfasern wesentlich zur rascheren Involution des puerperalen Uterus bei. Durch Darreichung von Ergotin werden sie rasch zum Schwinden gebracht.

Bei regelmässiger Wehenthätigkeit ist der Uterus während der Wehenpause stets schmerzlos, daher auch der frisch entbundene Uterus nur dann schmerzhaft reagirt, wenn er stark gedrückt wird.

Der Bauchpresse kann ich bei Austritt der Frucht nicht jene Bedeutung beimessen, wie dies SCHRÖDER[62]) thut, der ihr den grössten Antheil bei der Austreibung der Frucht während des Endes der Geburt zuschreibt. Sie ist zum Abspielen der Geburt nicht unbedingt nöthig, wie man dies bei Geburten in der Bewusstlosigkeit oder bei Lähmungen der unteren Körperhälfte sehen kann, wo trotz fehlender Bauchpresse Frucht und Adnexen geboren werden. Sie dient aber jedenfalls zur Beschleunigung des Geburtsactes, und zwar in folgender Weise: Durch Anstemmen der Extremitäten wird der Rumpf fixirt und das Zwerchfell durch eine tiefe angehaltene Inspiration nach abwärts gegen die Bauchhöhle gedrängt. Indem sich die Bauchmuskeln contrahiren und das Lumen der Bauchhöhle verkleinern, übt das Zwerchfell durch sein Herabsteigen einen gleichmässigen Druck auf den ganzen Inhalt des Abdomen aus. Der Uterus wird daher von oben, sowie von vorne her und von beiden Seiten gedrückt. Dadurch wird ein Abweichen des Uterus vom Beckeneingange verhindert und steigert der wirkende Druck direct die Wehenthätigkeit. Im Geburtsbeginne kann die Bauchpresse willkürlich in Action gebracht werden. Sobald aber der vorliegende Fruchttheil das Becken ausfüllt und kräftig herabgedrängt wird, trifft der Druck die Nerven des Rectum und die Bauchpresse wird dann zur reinen Reflexaction, dem dem Willen entzogenen Drange zum Mitpressen. In den späteren Stadien der Geburt und unter besonderen Verhältnissen kann sie recht wohlthätig mit zum Heraustreiben der Frucht verwendet werden. Beim Austritte der Placenta wirkt sie gleichfalls als unterstützender Factor.

Die Wirkung der Scheide als austreibendes Organ ist gleich Null. Die Scheide besitzt wohl viele Muskelfasern, bedenkt man aber, dass sie wegen ihrer Enge dem Austritte der Frucht einen bedeutenden Widerstand entgegensetzt, welcher erst durch die Uteruscontractionen überwunden werden muss, wodurch sie in einen passiven Zustand versetzt wird, bedenkt man ferner, dass sie beim Durchtritte der Frucht enorm gedehnt wird, ihre Muskelschichte daher ungemein verdünnt wird, so ist leicht einzusehen, dass von einer befördernden Action derselben beim Geburtsacte keine Rede sein kann. Ist dagegen der aus dem Uterus in ihr Lumen gelangte Körper wenig umfangreich, so dass sie nicht stark ausgedehnt wird, so kann sie ihre Wirksamkeit geltend machen, wie man dies an der gelösten, in ihr liegenden Placenta sieht.

Wehenanomalien.

Die Wehe kann nach zwei Richtungen hin pathologisch verändert sein, sowohl bezüglich ihrer Intensität oder Energie, als bezüglich des sie begleitenden Schmerzgefühles.

Schwache Wehen sind normale, aber nicht ausreichende Uteruscontractionen, welche weder der Mutter, noch der Frucht irgend einen Schaden bringen. Man beobachtet sie im Beginne der Geburt zumeist bei stehenden Wässern, seltener bei abgeflossenen. Sie sind nicht mit Wehenpausen, dem typischen Cessiren der Wehenthätigkeit, zu verwechseln.

Die Ursachen derselben sind verschiedene.

Zuweilen sind die schwachen Wehen durch eine mangelhafte Innervation des Uterus bedingt. In dem Falle bringt man sie mittelst Darreichung von Bier, Wein, heissen Suppen oder dadurch, dass man die Kreissende herumgehen lässt, zum Schwinden. Die Innervation wird dadurch angeregt und die Wehe wird kräftiger.

In anderen Fällen ist die Wehe deshalb schwach, weil eine relative Ueberfüllung der Fruchtblase besteht. Bei diesem Zustande wird der Uterusgrund durch die relativ unverhältnissmässig starke passive Ausdehnung der Uterushöhle zu sehr verdünnt, so dass er während der Wehe nicht das Uebergewicht über das dünnere untere Uterinsegment gewinnen kann. Man beobachtet diesen Zustand bei Hydramnion, bei gleichzeitiger Gegenwart mehrerer Früchte, weil die Gebärmutter hier zu stark ausgedehnt wird. Das charakteristischeste Symptom der schwachen Wehen bei relativer Ueberfüllung der Fruchtblase ist die gleichmässige Spannung des Uterus auch ausserhalb der Wehe und der Umstand, dass die Vaginalportion, sowie die Fruchtblase auch während der Wehe nicht in die Scheide herabgedrängt werden, sondern hoch oben stehen bleiben.

Auch bei engem Becken sind die Wehen häufig schwach, weil der Kopf nicht herabtreten kann und das untere Uterinsegment nicht auszudehnen und zu verdünnen vermag.

Die Therapie besteht im Sprengen der Fruchtblase, sobald sich der Muttermund zu eröffnen beginnt. Die Wässer fliessen ab, der Uterus verkleinert sich, das obere Uterinsegment wird dicker und kann sich nun energisch contrahiren. Der abnorme Zustand ist beseitigt. Die Wehe wird normal und die Geburt geht von jetzt an rascher von Statten.

Wehenschwäche dagegen ist der Gesammtbegriff für jene Zustände, bei denen in Folge ungenügender Uteruscontractionen Mutter, Frucht oder beide einen Schaden erleiden. So lange die Fruchtblase steht, giebt es keine Wehenschwäche, denn um diese Zeit ist eine zu feste Anlagerung der Uteruswand an die Frucht unmöglich. Es kann daher, wenn auch um diese Zeit unausgiebige Wehen da sind, weder die Mutter, noch die Frucht irgend einen Schaden erleiden. Die Wehenschwäche stellt sich daher immer erst nach abgeflossenen Wässern ein, nie dagegen im Beginne des Kreissens, ausgenommen die Fälle, in denen die Geburt durch den Wasserabfluss eingeleitet wird. Da kann die Wehenschwäche auch schon im Geburtsbeginn eintreten.

Ursachen. Diese sind sehr verschiedenartige.

Zuweilen trägt eine mangelhafte Erregung der Uterusnervenfasern die Schuld an der Wehenschwäche. Man trifft sie zumeist bei ungewöhnlich dicker Uteruswand.

Häufiger beobachtet man sie nach lange andauerndem Kreissen, bei Gegenwart ungünstiger Fruchtlagen oder abnormer Einstellung des Schädels bei engem Becken, namentlich aber bei gleichzeitiger Gegenwart einer schweren Allgemeinerkrankung, wie des Puerperalfiebers[56]), seltener des Typhus, der Variola u. d. m.

Ebenso können Neubildungen grösseren Umfanges, die ihren Sitz in der Uteruswand haben, die Ursache der Wehenschwäche

abgeben. Dies gilt namentlich von den Fibromyomen.[66]) Entweder wird durch das Neoplasma ein grosser Theil der Musculatur in seiner Thätigkeit brachgelegt oder behindert, oder verlegt das Neugebilde den Geburtsschlauch, so dass die Kraft der Musculatur nicht hinreicht, das entgegenstehende Hinderniss zu überwinden.

In ähnlicher Weise können narbige Stenosen des äusseren Muttermundes Wehenschwäche bewirken, doch zählt dies zu den grössten Seltenheiten.

Nahe liegt die Annahme, dass Pseudomembranen zwischen Uterus und seinen Nachbarorganen, namentlich als Folgen überstandener Laparotomieen, verhältnissmässig nicht selten Wehenschwäche erzeugen sollten, trotzdem ist aber über dieses Thema, ausgenommen eine Arbeit HARRIS'[67]), nichts bekannt. Mir z. B. ist nie ein einschlägiger Fall zu Gesicht gekommen.

Depascirende Processe der Mutter, ein schlechter Ernährungszustand derselben, sowie mangelhaft entwickelte Geburtstheile bedingen nie das Auftreten der Wehenschwäche, wie von mancher Seite angenommen wird. Ebensowenig sieht man sie bei dünnen Uteruswandungen[68]) oder bei Hyperämie des Uterus. Psychische Alterationen erzeugen gleichfalls keine Wehenschwäche.

Inwieweit eine abgelaufene chronische interstitielle Metritis späterhin Anlass zu Wehenschwäche geben kann, lässt sich aus der einzigen einschlägigen Mittheilung — KASCHKAROFF[69]) —, die bisher vorliegt, nicht entnehmen.

Nach GOLTZ[70]) soll Malaria träge Wehenthätigkeit im Geburtsbeginne nach sich ziehen, ob dieselbe Wehenschwäche erzeugt, ist mir nicht bekannt.

Die Diagnose der Wehenschwäche ist nur dann zu stellen, wenn Mutter oder Frucht in Folge der unausgiebigen Wehenthätigkeit und der daraus resultirenden Geburtsverzögerung zu Schaden kommen.

Differentialdiagnose. Nicht zu verwechseln ist die Wehenschwäche mit schwachen Wehen, mit der verlängerten Wehenpause, mit der künstlich erzeugten Wehenlosigkeit, mit der Erschöpfung oder mit der Paralyse des Uterus.

Die verlängerte Wehenpause ist ein vollständiges Cessiren der Uteruscontractionen, welches verschieden lange Zeit andauert und weder für die Mutter, noch für die Frucht nachtheilig ist. Man beobachtet sie meist bei stehenden Wässern. Eine solche verlängerte Wehenpause kann 1—2 Tage anhalten. Sehr selten nur sieht man sie, wenn die Fruchtwässer im Geburtsbeginne abgehen. Während dieser Zeit verhält sich die Mutter wie eine Kreissende.

Die künstlich erzeugte Wehenlosigkeit ist stets die Folge einer unzeitigen oder nicht indicirten Zangenapplication. Wird nämlich die Zange angelegt, werden mit derselben vergebliche Extractionsversuche gemacht, so wird nach Ablegung des Instrumentes die Wehenthätigkeit dauernd gestört, auch wenn der Geburtsschlauch in keiner Weise auffallend mit dem Instrumente verletzt wurde. Diese auffallende, bisher von Niemandem beachtete Erscheinung spricht deutlich für die Richtigkeit der Anschauungen REIN'S[71]) und DEMBO'S[72]) von der Gegenwart motorischer Centren im Geburtsschlauche.

Nicht in allen Fällen eines entgegenstehenden Hindernisses muss eine Ruptur des Uterus eintreten. Unter Umständen folgt einer Ueberanstrengung des Muskels eine vorübergehende Erschöpfung oder unter besonders ungünstigen Verhältnissen eine vollständige Paralyse des Uterus. Es kann aber auch jedes mechanische Hinderniss fehlen und die zeitliche oder dauernde Erschöpfung dennoch eintreten. Diese seltenen Fälle beobachtet man bei Ausbruch gewisser acuter Processe während des Kreissens, so der acuten Exantheme und namentlich des Puerperalfiebers.

Complicationen. Die Wehenschwäche ist häufig mit einer abnormen Schmerzhaftigkeit der Uteruscontractionen complicirt.

Prognose für Mutter und Frucht.

Prognose für die Mutter. Die Gefahr der Wehenschwäche liegt darin, dass dieselbe, wenn die Ueberanstrengung des Uterusmuskels zu lange dauert, in eine zeitliche oder dauernde Erschöpfung übergeht. Ausserdem leiden

die Wandungen der weichen Geburtswege durch den heftigen, lange andauernden Druck, den sie von Seiten des Beckens, namentlich aber von Seite der Frucht zu erleiden haben. Diese möglicherweise entstehenden Druckverletzungen des Genitalschlauches können weiterhin im Puerperium Anlass zu einer traumatischen oder infectiösen Erkrankung geben. Dauert die Wehenschwäche längere Zeit hindurch, so steigt die Temperatur, sowie die Pulsfrequenz über die Norm. Namentlich beeinflusst wird die Prognose durch die Geburtszeit. Im Beginne der Geburt ist sie gewöhnlich günstiger als späterhin. Am ungünstigsten ist sie nach Austritt der Frucht, weil, wenn die Wehenschwäche hier nicht binnen der kürzesten Zeit bekämpft wird, sich die Mutter innerhalb weniger Minuten verblutet. Sehr ungünstig wird die Prognose, wenn sie durch eine acute Krankheit bedingt ist. In dem Falle stellt sie sich bald nach Abfluss der Wässer ein.

Prognose für die Frucht. Diese wird insoferne ungünstig, als das Leben der Frucht durch die Geburtsverzögerung bedroht wird. Der Gasaustausch zwischen fötalem und mütterlichem Blute wird behindert oder aufgehoben, so dass als Folge davon die Frucht asphyktisch oder todt geboren wird.

Therapie. Die Aufgabe derselben liegt darin, die Wehenthätigkeit möglichst anzuregen oder, falls der Uterus sein Contentum nicht herauszutreiben vermag und die Verhältnisse es gestatten, die Geburt künstlich zu beenden. Damit wird gleichzeitig den Indicationen für die Mutter, sowie für die Frucht entsprochen. Die Behandlung ist eine verschiedene, je nach der Geburtszeit.

Bei bereits oder nahezu verstrichenem Muttermunde reiche man *Secale cornutum*[73]), da durch dieses die Wehenthätigkeit sehr energisch angeregt wird.

Die Wirkung dieses Mittels beruht, nach WERNICH's[74]) Experimenten zu schliessen, auf einer Herabsetzung des Venentonus und demgemäss stärkerer Füllung der Venen, sowie gleichzeitiger Leere der Arterien. Der Uterus und seine Innervationscentren werden anämisch und dadurch die Contractionen energischer, sowie andauernder. Die Uteruscontractionen werden energischer, dauern länger, wiederholen sich rascher und dadurch wird eben dieser Zustand behoben, den man beseitigt zu haben wünscht. Das *Secale cornutum* und das aus ihm gewonnene, noch kräftiger wirkende Ergotin regt die Wehenthätigkeit energisch an, wodurch das etwa entgegenstehende mechanische Hinderniss, das enge Becken, die ungünstige Einstellung des Kopfes u. dergl. m. überwunden wird und die Geburt ihr Ende findet. Der Frucht schadet das Ergotin, wenn die Darreichung bei verstrichenem oder nahezu verstrichenem Muttermunde stattfindet, nach meinen Erfahrungen nicht. Wohl kommt es bei derartigen, lange andauernden schweren Geburten, bei denen man behufs rascherer Beendigung Ergotin reicht, nicht selten vor, dass die Frucht todt geboren wird, doch ist in diesen Fällen der Tod der Frucht nicht auf Rechnung des Ergotins zu setzen, sondern auf jene Umstände, welche die Wehenschwäche herbeiführten, wie auf das enge Becken u. dergl. m. Reicht man hier kein Ergotin, so geht die Frucht auch zu Grunde, aber ohne dass die Geburt rascher beendet würde.

Man kann das *Secale cornutum* als Pulver reichen — 0·4—0·5 pro dosis, 2—3 Pulver in viertelstündigen Zeiträumen — oder als Infusum 2·0—4·0 auf 150·0 Aqua mit etwas Syrup versüsst in der Dosis eines Esslöffels alle 5—10 Minuten. — Zweckmässiger giebt man es als Ergotin, welches kräftiger wirkt. Man kann es mit der *Tinctura Cinnamomi* verbinden, da letztere selbst eine leichte wehenerregende Wirkung besitzt. — Ergotini 1·5, *Tinct. Cinnam.* 20·0, 1 Kaffeelöffel in 1 Esslöffel Wasser — 1—2 Dosen innerhalb 10—15 Minuten genügen, um die Wehenthätigkeit kräftig anzuregen. SCHELLENBERG[75]) empfiehlt die Darreichung des Ergotins in Gelatinelamellen, von denen jede, 1 Quadratcentimeter gross, 0·1 Ergotin enthält. Am raschesten, sichersten und kräftigsten, wenn auch nicht bei hypersensiblen Kreissenden anwendbar, wirkt das Ergotin, subcutan injicirt. Um den umschriebenen Entzündungen und Vereiterungen des

subcutanen Bindegewebes vorzubeugen, die sich häufig nach subcutaner Application des Ergotins der Pharmacopoen einzustellen pflegen, verwende man das WERNICH'sche Präparat — Ergotinum WERNICH bis purificatum — und mache den Einstich nicht oberflächlich. Bekanntlich verliert das Ergotin, ebenso wie das *Secale cornutum* nach nicht langer Zeit seine Wirksamkeit. Um dieselben haltbar zu machen, versetze man sie mit $5^0/_0$ *Flores Benzoe*, wie dies MOURRUT[76]) anräth. Dadurch wird, wie ich dies bestätigen kann, die Wirksamkeit des Präparates 4—6 Monate erhalten. Ich injicire $^1/_2$—$^2/_3$—1 Grm. des WERNICH'schen flüssigen Präparates pur, ohne Wasserzusatz. In den meisten Fällen genügt eine Injection. Die in neuester Zeit anempfohlenen Ergotinpräparate, wie das *Ergotinum dialysatum*, die Sclerotinsäure, das Ergotinin u. dergl. m., haben sich mir nicht bewährt.

Sehr wirksam erweist sich um diese Zeit der Geburt auch das warme Vollbad von 28—29° R. in der Dauer von 20—30 Minuten. Gleichzeitig kann man auch Ergotin reichen. Contraindicirt ist ersteres nur bei Gegenwart einer acuten fieberhaften Krankheit.

Reibungen des *Fundus uteri* mit der Hand vermögen wohl vorübergehend eine Wehe etwas anzuregen, eventuell eine auszulösen, für sich allein aber sind sie nicht im Stande, die Wehenschwäche zu beseitigen.

Die wichtigste therapeutische Massregel bleibt aber stets die künstliche Beendigung der Geburt, vorausgesetzt jedoch, dass es die Verhältnisse erlauben.

In den früheren Stadien der Geburt, bei nur wenig eröffnetem oder gar noch geschlossenem Muttermunde ist von der Darreichung des Ergotins keine Rede. Man müsste, wenn es überhaupt gelänge, die Geburt mittelst des Ergotins rasch zu Ende zu bringen, dem Körper so viel dieses giftigen Stoffes einverleiben, dass man dadurch gewiss eine schwere Intoxication herbeiführen würde.

Um diese Zeit kann man geringere Grade der Wehenschwäche mittelst Analepticis, wie Wein, Bier, heisse Weinsuppe u. d. m. wirksam bekämpfen. Reicht dies nicht aus, so lasse man ein warmes Vollbad geben, welches, wenn nöthig, nach einigen Stunden wiederholt wird. Das Bad erweist sich auch um diese Zeit als wirksam.

Gross ist die Zahl der inneren Mittel, welche angeblich die Wehenschwäche zu bekämpfen vermögen.

Der Borax erfreut sich heute noch manchen Ortes im Laienpublikum des Rufes, die Wehenthätigkeit anzuregen. Da er, wenn seine Wirksamkeit auch eine sehr problematische ist, wenigstens unschuldig ist, so kann man ihn, wenn ein Wehen beförderndes Mittel von der Kreissenden verlangt wird, eine stricte Indication aber hierzu nicht vorliegt, darreichen. Man giebt ihn zu 0·3 pro dosi in Pulverform alle halbe Stunden.

Vollständig unwirksam sind Opium, Morphium[77]), Chloralhydrat[78]), die Chloroformnarcose[79]) und das Chinin.[80]) Allerdings macht es zuweilen den Eindruck, als ob diese Mittel die bis dahin unausgiebigen Wehen verstärken würden, doch beruht dies auf folgender Täuschung: Sind ausser der Wehenschwäche die Wehen noch abnorm schmerzhaft, so lindern die angeführten Mittel diesen Schmerz. Die des Schmerzes wegen früher nicht in Anwendung gekommene Bauchpresse tritt nun in Action, wodurch der Geburtsact wenigstens um etwas vorschreitet und eine Regulirung der Wehen vorgetäuscht wird. Das Chinin wirkt scheinbar dann wehenbefördernd, wenn während des Kreissens heftiges Fieber besteht. Die Temperatur fällt ab, das Fieber lässt nach und nicht selten werden im gleichen Verhältnisse die Wehen spontan kräftiger und folgen einander rascher, aber nicht in Folge des Chinins, sondern in Folge des Fiebernachlasses.

Wenig wirksam ist der Campher, der überdies seines unangenehmen Geruches wegen von der Kreissenden nur ungerne genommen wird.

Das Gleiche, was oben von den Narcoticis gesagt wurde, gilt von der *Cannabis indica,* welche CHRISTISON und SIMPSON [81]) zu ungefähr 1 Theelöffel der Tinctur oder 0·25—0·50 Grm. des Extractes, $^1/_4$—$^1/_2$stündlich empfehlen.

LONG [82]) schreibt dem *Viscum album* eine wehenerregende Wirkung zu. Er giebt es als Tinctur, als *Extract. fluid.* und als Infusum.

Warm empfohlen wird von PROCHOWNICK [83]) als Ersatz des Mutterkornes die Wurzel der Baumwollstaude, *Radix Gossypii herbae.* Er giebt von einem 3·0—6·0 starken Infusum stündlich bis halbstündlich einen Theelöffel oder von dem Fluidextracte 1—2 Theelöffel halbstündlich bis stündlich.

Die Ipecacuanha empfiehlt PITKIN. [84]) Aber noch andere viel gefährlichere Mittel, wie das Strychnin [85]), Atropin und die Digitalis [86]) mussten sich es gefallen lassen, als wehenbefördernde Mittel zu figuriren.

PETER MÜLLER's [87]) Verdienst ist es, erwiesen zu haben, dass das Pilocarpin kein wehenerregendes Mittel ist.

Mittelst des KRISTELLER'schen [88]) Verfahrens, der s. g. Entbindung durch Druck, statt durch Zug, lässt sich die Wehenschwäche nie beheben. Es wirkt nichts anders, als Frictionen des *Fundus uteri,* vorgenommen mit der Hand.

Ebenso unwirksam ist das Verfahren SLOAN's [89]), der auf den *Fundus uteri* einen Druck mit der Hand oder mittelst einer Bandage ausübt.

Deviationen des Uterus nach einer der beiden Seiten [90]) oder nach vorne zu erzeugen nie Wehenschwäche. Bei kräftiger Wehenthätigkeit stellt sich der früher deviirte Uterus von selbst in die Beckenachse. Will man eine Lageverbesserung des Uterus vornehmen, so kann dies durch Aenderung der Lage der Kreissenden geschehen.

Irrigationen der Vagina mit warmem oder heissem Wasser [91]) sind gänzlich unwirksam.

Das Gleiche gilt von heissen Breiumschlägen auf den Unterleib, — JONES —[92]).

Die Tamponade der Vagina (zumeist mittelst des Kolpeurynters vorgenommen) nützt gleichfalls nichts, belästigt aber ausserdem die Kreissende nicht wenig.

Die *Catheterisatio uteri,* das Einlegen und Liegenlassen eines elastischen Catheters zwischen Uterus und Frucht nach VALENTA [93]) wirkt wohl, aber nur so lange die Fruchtblase erhalten ist, daher so lange noch keine Wehenschwäche besteht. Nach abgeflossenen Wässern ist die Wirkung des Catheters keine sichere mehr.

Das Sprengen der Fruchtblase kommt nicht in Betracht, da bei stehenden Fruchtwässern von keiner Wehenschwäche gesprochen werden kann.

Dilatationen des Muttermundes, mögen sie manuell oder mittelst eines Geräthes (meist wird der TARNIER'sche oder BARNES'sche Gummiballon-Dilatator benützt) ausgeführt werden, sind direct schädlich. Durch die Zerrung wird das untere Uterinsegment gereizt und dadurch die Action der Wehen nur noch mehr herabgesetzt.

Die blutigen Incisionen des Muttermundes sind ebenfalls nicht blos unnütz, sondern direct schädlich, eventuell auch gefährlich. Fehlt der Druck auf die Frucht von oben her, von Seite des oberen Uterinsegmentes, so ist es vollkommen überflüssig, den Muttermund blutig zu erweitern, denn die Frucht kann trotzdem nicht tiefer herabtreten. Es liegt aber andererseits die Gefahr nahe, dass späterhin, wenn die Wehen kräftiger werden und das untere Uterinsegment stark verdünnen, der gemachte Schnitt weiterreisst und eine Uterusruptur erzeugt. Ueberdies erhöhen die gesetzten Verletzungen späterhin die Gefahr einer septischen Infection. — DÜHRSSEN. [92b])

Die Anwendung der Elektricität in der Geburtshilfe bewegt sich bisher noch in den Kinderschuhen. Bis nun sind noch zu wenige streng wissen-

schaftliche Versuche gemacht worden, so dass sich ein Urtheil, in welcher Weise die verschiedenen Ströme auf die Wehenthätigkeit wirken, noch nicht bilden lässt. Nach BLACKWOOD[94]) soll der faradische Strom bei Wehenschwäche gut wirken, die eine Elektrode legt er auf die Wirbelsäule, die andere auf den Fundus. ONIMUS[95]) wieder empfiehlt als wehenstärkend den constanten Strom. KILNER[96]) rühmt dem faradischen Strome nach, er beuge der Ermüdung des Uterus vor, vermehre und steigere die Wehen, doch dürfe er nicht zu lange wirken. PLAYFAIR[97]) dagegen will vom inducirten Strome nichts wissen. BUMM[98]) fand, dass man mittelst des elektrischen Stromes nur dann sicher auf den Uterus einwirken könne, wenn man einen Pol in die Uterushöhle selbst einführe. Bei Wehenschwäche sah er keinen Erfolg. ENGELMANN[99]), der sonst ein sehr warmer Freund der Anwendung der Elektricität in der gynäkologischen Praxis ist, spricht sich über die Wirksamkeit der Elektricität bei Wehenanomalien sehr reservirt aus.

Das s. g. Accouchement forcé, die gewaltsame Entbindung bei wenig erweitertem Muttermunde, ist als viel zu gefährlich für Mutter und Frucht unbedingt zu verwerfen.

Dass eine gefüllte Harnblase oder ein volles Rectum die Wehenthätigkeit[100]) überhaupt in auffälliger Weise zu alteriren im Stande sei, wie von mancher Seite behauptet wird, muss ich entschieden bestreiten.

Zu starke Wehen[101]) giebt es nicht. Je kräftiger die Wehen bei normalem Geburtsverlaufe sind, desto günstiger ist dies für die Mutter, da sie während einer kurzen Geburt weniger leidet, als während einer langen. Ganz das Gleiche gilt für die Frucht. Da die Energie der Wehen, wie bereits oben erwähnt wurde, in der Regel im geraden Verhältnisse zur Grösse des entgegenstehenden mechanischen Hindernisses steht, so sind die starken Wehen das einzige Mittel, dieses Hinderniss zu überwinden, daher physiologisch. Jene Zustände, die von Manchen als zu starke Wehen angesehen werden, sind zumeist nichts Anderes, als normale kräftige Uteruscontractionen mit erhöhten Reflexbewegungen von Seite der Bauchmuskeln und des Zwerchfelles. Bei hochgradigen mechanischen Hindernissen (abnorm grosser Kopf, enges Becken, Querlage u. dergl. m.) können diese erhöhten Reflexbewegungen gefährlich werden und eine Erschöpfung oder gar eine Zerreissung des Uterus herbeiführen. Unter diesen Umständen muss die Mitwirkung der genannten Muskeln auf dem Wege der Narcose behoben werden. Häufig sind die s. g. zu starken Wehen mit abnormer Schmerzempfindung complicirt.

Zu schmerzhafte Wehen. Bei diesen Wehen besteht ein Missverhältniss zwischen der Contractionsstärke des Muskels und dem Schmerzgefühle. Zuweilen stellen sie sich schon im Geburtsbeginne bei noch vorhandener Vaginalportion ein. Bei diesen abnormen Wehen reicht der Wehenschmerz bis in die Wehenpause hinein, ja nicht selten über letztere hinaus bis zur nächsten Wehe, so dass der Schmerz ein continuirlicher wird.

Aetiologie. Dieses pathologische Verhalten der Wehen kann durch verschiedene Umstände bedingt sein.

Zuweilen ist das Peritoneum, dessen Zerrungen unter normalen Verhältnissen während der Wehe nicht empfunden werden, ungewöhnlich empfindlich. Wahrscheinlich wird diese abnorme Schmerzhaftigkeit durch von früher her nach überstandenen Peri- und Parametritiden zurückgebliebene Verdickungen und Adhäsionen der Serosa bedingt. Diese Zerrungen des Peritonealüberzuges des Uterus erzeugen unter diesen Umständen nothwendiger Weise Schmerzen, welche über die Dauer der Muskelcontraction hinaus anhalten müssen.

Aehnlich sind die Verhältnisse bei dem s. g. *Rheumatismus uteri*.

Der *Rheumatismus uteri* ist ein krankhafter Zustand, welchem bisher die pathologisch-anatomische Deutung fehlt. Er tritt nur in der letzten Zeit der Schwangerschaft oder intra partum auf und charakterisirt sich dadurch, dass der ganze Uterus sowohl gegen Druck und Fruchtbewegung, als auch spontan ungemein schmerzhaft wird. Heftigere Grade des Leidens sind auch mit Schmerzen in der

Blasengegend, sowie beim Harnlassen complicirt. Puls und Temperatur sind hierbei nicht alterirt. Ausser dieser auffallenden, sonst in keiner Weise zu erklärenden Empfindlichkeit ist weiter kein krankhaftes Symptom nachweisbar. Der Affection geht in der Regel eine Erkältung oder Durchnässung voraus. Da diese Affection vollständig unter dem Bilde eines Muskelrheumatismus verläuft, auch bei derselben Medication, die man bei einem Muskelrheumatismus einleitet, schwindet, so führt sie den erwähnten Namen. Wahrscheinlich handelt es sich um eine leichte entzündliche Affection der Uterusmusculatur, die zuweilen mit einer Reizung des serösen Ueberzuges verbunden ist und auch die Serosa der Blase ergreift, wodurch sich die Schmerzen in dieser Gegend und bei dem Harnen erklären. Die Schwangerschaft wird durch das Leiden nicht unterbrochen. Dasselbe dauert in der Regel nur einige Tage und schwindet ziemlich rasch, ebenso wie der Muskelrheumatismus, wenn die entsprechende Behandlung eingeleitet wird. Dieselbe besteht in Bettruhe, narkotischen Mitteln, sowie in warmen Bädern. Ausserdem giebt man kleine Dosen von Ipecacuanha. Diese Affection ist höchst selten. Bricht das Leiden knapp vor dem Geburtsbeginne oder intra partum aus, so werden die Wehen abnorm schmerzhaft.

Aetiologisch in ähnlicher Weise sind die abnorm schmerzhaften Wehen bei relativer Ueberfüllung der Fruchtblase, wie sie bei Hydramnion, bei Gegenwart von Zwillingen u. dergl. vorkommt, zu erklären. Hier wird die Muskelwand und mit dieser der peritoneale Ueberzug zu sehr ausgedehnt und gezerrt. Der Beweis für die Richtigkeit dieser Annahme liegt darin, dass die abnorm schmerzhaften Wehen sofort nachlassen, sobald die Wässer abfliessen und die Zerrung der Uteruswand behoben ist. Nicht selten wird hier der spontane Abgang der Wässer durch eine abnorme Dicke und Resistenz der Eihäute behindert.

Auf das gleiche Moment, die ungewöhnlich starke partielle Zerrung der Uteruswand, sind die abnorm schmerzhaften Wehen bei Gegenwart von Fibromyomen des Uterus zurückzuführen. GUSSEROW[102]) nimmt an, dass ein grosser Theil dieser Tumoren hauptsächlich aus glatter Musculatur bestehe und daher an den Contractionen des Uterus vielleicht theilnehme. Wenn aber auch diese Annahme richtig sein mag, so schliesst sie damit noch immer nicht aus, dass durch die Gegenwart grosser Fibromyome, denn nur auf diese kommt es hier an, die normale Wehenthätigkeit sowohl in Beziehung auf die Energie der Contractionen, als namentlich in Beziehung auf den Wehenschmerz gestört wird. Diese Neubildungen verhindern eine gleichmässige Contraction des Uterus und vermögen, wie ich dies zwei Mal sah, abnorm schmerzhafte Wehen zu bedingen.

Abnorme Fruchtlagen bedingen nicht selten abnorm schmerzhafte Wehen. Bei Querlagen, namentlich bei solchen mit engem Becken, wo die Fruchtwässer bei wenig erweitertem Muttermunde frühzeitig abfliessen und die Schulter mit dem Kopfe, sowie der Brustwirbelsäule in das untere Uterinsegment hineingepresst wird, wodurch dieses in ganz enormer Weise gezerrt und gedrückt wird, müssen die Wehenschmerzen ganz abnorm hohe werden. Wie heftig der Druck hier ist, den das untere Uterinsegment zu erleiden hat, lässt sich daraus entnehmen, dass nicht selten Blutextravasate in die Musculatur stattfinden, namentlich in der Seite, in welcher der Kopf liegt, weil letzterer als harter Körper einen stärkeren Druck ausübt, als die Brustwirbelsäule auf der anderen Seite. Aehnliches kann auch bei Schädellagen und engem Becken nach abgeflossenen Wässern geschehen.

Wahrscheinlich als blosses Symptom der allgemeinen Hyperästhesie sind die abnorm schmerzhaften Wehen bei Gegenwart von Krankheiten des gesammten Nervensystems aufzufassen, denn man beobachtet sie häufig bei hysterischen Weibern, namentlich solchen, die früher an dysmenorrhoischen Erscheinungen litten. In gleicher Weise sind die abnorm schmerzhaften Wehen bei übermässiger Erregbarkeit der sensitiven Nervensphäre aufzufassen.

Als Theilerscheinungen eines schweren Allgemeinleidens sind endlich die abnorm schmerzhaften Wehen bei Gegenwart einer acuten Krankheit anzusehen. Man trifft die abnorm schmerzhaften Wehen bei Variola, Scarlatina, namentlich aber bei Puerperalfiebererkrankung intra partum. Verläuft letzteres sehr acut, so kann sich der Muskel bereits während des Kreissens entzünden.

Die Wehenthätigkeit selbst wird durch die abnorme Schmerzhaftigkeit der Contractionen nicht beeinträchtigt, wohl aber entfällt die unterstützende Action der Bauchpresse, weil die bestehenden Schmerzen durch sie gesteigert werden. Der Verlauf der Geburt wird dadurch um etwas verzögert. Zuweilen erstreckt sich diese abnorme Schmerzhaftigkeit bis in das Wochenbett hinein, doch ist sie in dem Falle meist eine Theilerscheinung des Puerperalfiebers. Nicht so selten lässt die abnorme Schmerzhaftigkeit der Wehen nach, sobald der Kopf tiefer herabtritt.

Complicationen. Die abnorm schmerzhaften Wehen kommen selten allein für sich vor, meist besteht gleichzeitig Wehenschwäche oder sind die Wehen schwach.

Therapie. Dieselbe kann nur dahin gerichtet sein, die abnorme Schmerzhaftigkeit zu beseitigen. Am raschesten beseitigt man diese Schmerzhaftigkeit mittelst der Wärme und narkotischen Mitteln. Als sehr wirksam erweist sich ein 28—30° R. warmes Vollbad in der Dauer von $^1/_2$—1 Stunde. Namentlich im Geburtsbeginne thut es sehr gut und wirkt da weniger wehenbefördernd, als vielmehr schmerzstillend. Ausgezeichnet wirkt ein Clysma von 15—25 gutt. *Tinct. op. simpl.*, wenn nöthig, wird es wiederholt. Ebenfalls gut wirken subcutane Morphiuminjectionen. Das Gleiche gilt vom Chloralhydrat. Von einem Gemenge von 2—3 Grm. Chloralhydrat auf 100 Grm. Wasser mit etwas Syrupzusatz lässt man jede halbe Stunde einen Esslöffel reichen. Meist genügen 3—4 Esslöffel. Die Kreissende wird dadurch nicht narcotisirt, sondern verliert nur ihre Schmerzen. Ist dies eingetreten, so cessire man mit dem Mittel. Gleichfalls wirksam ist eine leichte Chloroformnarcose. FISCHEL[103]) und JEANELL[104]) wandten mit gutem Erfolge Cocaïn an, und zwar applicirten sie dies in der Weise, dass sie Wattetampons, eingetaucht in eine 4—5%ige Cocainlösung, in die Vagina legten. SIELSKI[105]) und QUEREIL[106]) sahen gute Effecte nach Antipyrin, der Erstere gab das Mittel per os in der Dosis von 1·0, der Letztere in der Dosis von 0·25 subcutan. Was oben bezüglich der Anwendung der Elektricität bei Wehenschwäche gesagt wurde, scheint auch hier zu gelten. Nach KILNER[107]) soll der faradische Strom die Schmerzen vermindern, nach BUMM[108]) dagegen der constante. Auch BAIRD[109]) plaidirt sehr warm für den elektrischen Strom. HORTON[110]) empfiehlt Injectionen von Atropin in die Cervix, und zwar in der Dosis von 0·0015. Er macht 1—2 Injectionen, eine Medication, die wohl etwas Vorsicht gebieten dürfte.

Selbstverständlich hat man stets die Entstehungsursache im Auge zu halten und nach dieser vorzugehen.

Bei Hysterischen leisten Dunstbäder aus aromatischen Kräutern gute Dienste, doch ist man häufig gezwungen, ausserdem Narcotica zu reichen. Bei relativer Ueberfüllung der Fruchtblase wirkt der künstliche Blasensprung, sobald der Muttermund hinreichend eröffnet und keine Gegenanzeige zum Fruchtwasserabflusse vorliegt, momentan schmerzstillend. Bei *Rheumatismus uteri* gebe man Diaphoretica, warme Bäder, sowie Narkotica. Gleichzeitige acute Krankheiten verbieten den Gebrauch des warmen Bades. In dem Falle beschränke man sich auf Antipyretica, Narkotica und säuerliche Getränke. Bei bestehendem Puerperalfieber gebe man ein Drasticum und hierauf eine grössere Dosis eines Antipyreticum. Mit dem Fieberanfalle lassen die Schmerzen vorübergehend nach. Eine abnorme Fruchtlage, ebenso wie das enge Becken contraindiciren, abgesehen von gewissen Ausnahmen, das Sprengen der Eiblase. Da muss man sich mit narkotischen Mitteln begnügen. Die beste therapeutische Massregel bleibt aber stets, ebenso wie

bei der Wehenschwäche, die künstliche Beendigung der Geburt, falls es die Verhältnisse gestatten.

Krampfwehen, s. g. klonische und tonische Krämpfe des Uterus giebt es nicht.

Der *Tetanus uteri*, der höchste Grad des s. g. tonischen Krampfes, ist ein physiologischer, aber irrig gedeuteter Zustand. Die höchsten Grade der tonischen Krämpfe sind lange andauernde, dem entgegenstehenden Geburtshindernisse entsprechend gesteigerte Uteruscontractionen. Man trifft sie daher bei engem Becken und namentlich bei bestehender Querlage, weil der Uterus hier seine Kraft, wenn auch häufig vergebens, am intensivsten steigern muss, um sein Contentum auszutreiben. Nie aber sieht man sie bei normalem Becken und Längslagen der normal entwickelten Frucht und normalen Einstellungen des Kopfes, weil die Frucht in dem Falle einfach rasch ausgetrieben wird. Diese Contractionen können dem Arzte ungelegen sein, namentlich wenn er mit der Hand in den Uterus eingehen will, um die abnorme Fruchtlage zu rectificiren, sie können auch vergeblich sein und der Uterus kann an seiner Arbeit sich erschöpfen und gelähmt werden oder gar zerreissen, stets aber sind sie physiologisch. Häufig sind sie mit einer abnormen Schmerzhaftigkeit oder mit Reflexbewegungen von Seite der Bauchmuskeln, sowie des Zwerchfelles complicirt. Zu weilen bestehen gleichzeitig Fieberbewegungen, welche von einem complicirenden acuten Leiden, namentlich dem Puerperalfieber, herrühren, ein Zustand, der gleichfalls falsch gedeutet und *Contractio inflammatoria spastica* genannt wird.

Häufig muss man diese unbequemen oder gar gefährlichen heftigen Uteruscontractionen zu mildern suchen, sei es, um die Querlage zu rectificiren oder um dem Eintritte einer Uterusruptur vorzubeugen.

Das zweckmässigste Mittel, dies zu erzielen, ist nach FRÄNKEL [110]) eine subcutane Injection einer Mischung von Morphium und Atropin (und zwar 0·001 Atropin und 0·015 Morphium pro dosis), der man eine Chloroformnarkose nachfolgen lässt. Nach wenigen Inhalationen erschlafft der Uterus und der s. g. Tetanus ist beseitigt.

Alle anderen angerathenen Mittel sind nicht anempfehlenswerth, sie sind entweder unwirksam oder wirken zu schwach oder zu spät oder sie sind zu gefährlich.

Die s. g. krampfstillenden Mittel nützen absolut nichts, ebenso wenig nützen kalte oder warme Ueberschläge auf den Unterleib, Einreibungen desselben mit aromatischen Mitteln, Vaginalirrigationen u. d. m. Warme Vollbäder steigern die Uteruscontractionen nur noch mehr. Venaesectionen bis zum Ohnmachtseintritte erschlaffen wohl den Uterus, doch sind sie unbedingt verwerflich, weil dem Organismus zu viel Blut entzogen wird. Opium und Morphium, bis zur Narkose gereicht, erschlaffen wohl gleichfalls den Uterus, aber nicht in genügendem Grade und nicht rasch genug, abgesehen davon, dass die Einführung so grosser Mengen dieser Mittel für den Organismus nicht ungefährlich ist. Chloroform und Chloralhydrat beheben wohl die begleitenden Reflexbewegungen von Seite der Bauchmuskeln und des Zwerchfelles, aber nicht immer oder nicht genügend die allzu heftigen Uteruscontractionen.

Man darf aber durchaus nicht meinen, dass dieser s. g. *Tetanus uteri* stets einer Medication bedürfe. Sie ist nur dann angezeigt, wenn man einer *Ruptura uteri* vorbeugen will oder wenn man die abnorme Fruchtlage rectificiren muss, weil die Naturkräfte das mechanische Geburtshinderniss nicht zu überwinden vermögen. In allen anderen Fällen dagegen, in welchen man die Hoffnung hegen kann oder gar die Gewissheit hat, dass das entgegenstehende Geburtshinderniss durch eine immens gesteigerte Thätigkeit des Uterus überwunden werden kann, ist dieser s. g. *Tetanus uteri* erwünscht oder trachtet man sogar, wenn er nicht spontan eintritt, ihn durch künstliche Steigerung der Wehenthätigkeit, wie durch warme Bäder, Ergotin u. dergl. m., herbeizuführen.

Partielle Uteruscontractionen, partielle Krämpfe des Uterus existiren gleichfalls nicht. Das, was man bis vor Kurzem als Strictur

des Uteruskörpers bezeichnete, ist gleichfalls ein normales Verhalten. Der stark über den Fruchtkörper zurückgezogene Uterusmuskel lässt den Contractionsring als sanduhrförmige Einziehung in der Nabelgegend hervortreten. Oberhalb desselben fühlt man den energisch gleichmässig contrahirten Körper und Grund des Uterus, unterhalb desselben befindet sich der stark ausgedehnte, eventuell schlaffe, ausgedehnte untere Uterusabschnitt. Ebenso wenig giebt es eine spastische Contraction, einen Krampf des äusseren Muttermundes. Dieses Verhalten des Muttermundes zeigt an, dass der Fundus mit dem Corpus noch nicht das Uebergewicht über das untere Uterinsegment gewonnen hat, dass noch nicht jener Zustand der Subparalyse, in den dieser Abschnitt bei jeder normalen Geburt gelangen muss, eingetreten ist. Deshalb nützen, wie bereits oben erwähnt wurde, bei diesem Verhalten des Muttermundes Incisionen in denselben nichts.

Auch die partiellen Uteruskrämpfe in der Nachgeburtszeit, die s. g. spastischen Stricturen des Uterus, sind keine Krämpfe, sondern ein physiologisches Verhalten, welches gleichfalls irrig gedeutet wird. Wenn die Frucht ausgetreten ist, die Placenta aber, weil sie durch frühere entzündliche Vorgänge angelöthet ist oder zu fest anhaftet, sich nicht spontan löst, so nimmt der Uterus die Form einer Sanduhr an, wobei das schlaffe untere Uterinsegment einen mit seiner Spitze nach oben gekehrten Trichter darstellt. Der Fundus, in dem die Placenta anhaftet, ist breiter, in der Mitte des Uterus, an der Stelle der s. g. Strictur, ist das Lumen des Canales aufgehoben und nach abwärts zu findet sich das erschlaffte, subparalytische untere Uterinsegment. Der Uterusgrund contrahirt sich um die zurückgebliebene Placenta. Auch das *Corpus uteri* ist zusammengezogen, da es aber leer ist, so legen sich seine Innenwände einander an. Das untere Uterinsegment befindet sich, wie nach jeder normalen Geburt, in einem Stadium der Subparalyse, es ist erschlafft. Die s. g. Strictur stellt demnach keine pathologische Erscheinung dar, sondern ist das normale Verhalten des Uterus post partum bei zurückgebliebener Placenta. Soll die Placenta entfernt werden, so kann dies auf zwei Wegen geschehen, entweder muss der Uterus sein Contentum selbst heraustreiben oder muss dies die Hand des Arztes thun, d. h. entweder muss man die Uteruscontractionen der Art steigern, dass der Fundus das Uebergewicht über das Corpus erhalte und die Placenta durch den letzteren, der contrahirt ist, heraustreibe oder muss man die Uteruscontractionen, die da sind, insoweit künstlich herabsetzen, dass man mit der Hand das contrahirte Corpus passiren und die Placenta direct aus dem Fundus entfernen kann. Im ersteren Fall besteht die Therapie in Reibungen, respective Drücken des Fundus, eventuell in der Darreichung von Ergotin, im zweiten Falle in der Einleitung der Narkose, eventuell in der Einverleibung von Morphium mit Atropin.

Dass eine zu kurze Nabelschnur, wie dies früher WIGAND [112]) annahm und gegenwärtig noch WINCKEL [113]) meint, durch Zerrung der Placentarstelle abnorm schmerzhafte Wehen und Wehensturm (!!!) hervorrufen soll, kann ich nach meinen (auch nicht geringen) Erfahrungen keinesfalls bestätigen.

Eine Anomalie, welche, allerdings nicht häufig, aber immerhin auch nicht gar so selten vorkommt, ist die schmerzlose Geburt. [114]) Man beobachtet sie — abgesehen von den Fällen, in welchen Frauen in Folge von Rückenmarkskrankheiten gelähmt sind und die Empfindung in der unteren Körperhälfte verloren haben — meist bei Mehrgeschwängerten mit schlaffen ausgedehnten Weichtheilen, grossen Becken und mässig grossen Früchten. Praktische Bedeutung hat diese Anomalie nicht. Für die Frucht ist sie bedeutungslos.

Literatur: [1]) Frankenhäuser: „Die Nerven der Gebärmutter." Jena 1867. Vergl. ausserdem Walter, „*Tab. nerv. thor. et abdomen.*" Berol. 1783. W. Hunter, „*Anat. desc. of the hum. grav. uterus.*" London 1794. Tiedemann, „*Tab. nerv. ut.*" Heidelberg 1822. R. Lee, „*Anat. of the nerves of the uterus.*" London 1841. Snow-Beck, Philos. Transact. 1846, XVI. — [2]) Budge, „Untersuchungen üb-r das Nervensystem." 1841, I, pag. 174; 1842, II, pag. 82. „Lehrbuch der Physiologie" und Virchow's Archiv. XV,

pag. 115. — [8]) Valentin, „Repert. für Anat. und Physiol." 1841, VI, pag. 327 und „*De functionibus nervorum*", pag. 153. — [4]) Kilian. „*De nervis uteri.*" Diss. inaug. Bonn 1862. — [5]) Spiegelberg, Zeitschr. f. rat. Med. 1858, III. Reihe, II, pag. 1. M. f. G. u. F. XXIV, pag. 19. — [6]) Obernier, „*Nonnulla experimenta de vi, quam nervi in uteri contractiones exercent.*" Diss. inaug. Marburg 1853 — [7]) Schlesinger, Wiener med. Jahrbücher. 1873, pag. 1 und 1874, Heft 1. — [8]) Röhrig, Virchow's Archiv. LXXVI, pag. 1. — [9]) Goltz, Archiv f. Phys. IX, pag. 552. — [10]) Kehrer, „Ueber die Zusammenz. der weibl. Genitalien." Giessen 1863. — [11]) Körner, „Stud. des physiol. Inst. zu Breslau." 1865, 3. Heft, pag. 1. — [12]) Frankenhäuser, Jenaische Zeitschr. für Med. u. Naturw. 1864, I, pag. 35. — [13]) Cyon, Pflüger's Archiv. VIII, pag. 349. — [14]) Schlesinger und Oser, Wiener med. Jahrbücher. 1872, pag. 37. — [15]) Masius, Archive de Biologie. I, pag. 696. — [16]) Heidenhain, Pflüger's Archiv. XIV, pag. 527. — [17]) Nasse, „Untersuchungen zur Physiologie und Pathologie." Bonn 1835, pag. 268. — [18]) Chaussier, Citat bei Cohnstein, Archiv für Gyn. XVIII, pag. 395. — [19]) v. Renz, Citat bei Werth, „Handb. d. Geburtshilfe." Herausgegeben von Müller. 1888, I, pag. 343. — [20]) Benicke, Z. f. G. u. G. I, pag. 27. — [21]) Rein, Pflüger's Archiv. XXIII, pag. 68. — [22]) Dembo, Gaz. des hôp. 1883, Nr. 3, pag. 20 und Progrès méd. 1883, Nr. 1. — [23]) Kurz, C. f. G. 1883, pag. 681. — [24]) Cohnstein, A. f. G. XVIII, pag. 384. — [25]) Jacub, Archiv für Anat. und Physiol. Abtheilung f. Physiol. 1884, pag. 170. — [26]) Jastreboff, Eod. loco, pag. 90. Vergl. ausserdem noch Hofmann und Basch, Wiener med. Jahrbücher. 1877, pag. 365. Martin, C. f. G. 1885, pag. 13. Frommel, Z. f. G. u. G. VIII, pag. 205. — [27]) Hippokrates, Ausgabe von Grimm-Lilienhain. Glogau 1838, II, pag. 288. — [28]) Mauriceau, „*Traité des maladies des femmes grosses etc.*" Paris 1721, I, pag. 205. — [29]) Petit, „*Recueil de pièces relat. à la quest. des naissances tardives.*" Amsterdam und Paris 1766, pag. 120. — [30]) Dubois, „*Traité etc.*" Paris 1849. — [31]) Kilian, Z. f. rat. Med. VIII, IX, X und Neue Folge, II; N. Z. f. G. XXV, Heft 1. — [32]) Osiander, „Handb. der Entbindungskunst." Tübingen 1818. — [33]) Mende, „Beobachtungen und Bemerkungen aus der Geb. etc." Göttingen 1824, I. — [34]) Simpson, Select. Works. — [35]) Huvé, Citat von J. Veit in „Handb. der Geb." Herausgegeben von P. Müller. 1888, pag. 318. — [36]) Scanzoni, Wiener med. Wochenschr. 1856, III, 15. — [37]) Naegele, „Erf. u. Abhandl.", pag. 116. — [38]) Spiegelberg. „Lehrb. der Geb." II. Aufl., pag. 120. — [39]) Brown-Séquard, Journ. de la physiologie de l'homme et des animaux. 1858, pag. 99. — [40]) Max Runge, A. f. G. XIII, pag. 123 und 460 und Z. f. G. u. G. IV, pag. 75. C. f. G. 1883, pag. 329. — [41]) Frankenhäuser, A. f. G. XIII, pag. 353. — [42]) Leopold, A. f. G. XI, pag. 499. — [43]) Friedländer, „Phys.-anat. Unters. über den Uterus". Leipzig 1870 und A. f. G. IX, pag. 22. — [44]) Hasse, Z. f. G. u. G. IV, pag. 1. — [45]) Liedke, Diss. inaug. Berlin 1883. Vergl. ausserdem noch Litzmann, „*De causa part. aff.*" Halle 1840. G. Veit, Verh. der Berliner Geb. Ges. 7. Heft, pag. 122. Eichstedt, „Zeugung etc." Greifswald 1859 und M. f. G. u. F. XIV, pag. 476. Obernier, „Exp. Unters. über die Nerven des Uterus." Bonn 1865. Reimann, A. f. G. II, pag. 97. Schultze, Jenaische Z. f. Med. und Naturw. IV. Kehrer, „Beitr. zur vergl. u. exp. Geb." Heft 1 u. 2. Geyl, A. f. G. XVII, pag. 1. Lahs, „Theorie der Geburt." Bonn 1877. Maggia, Lo sperimentale. 12. Dec. 1878. C. f. G. 1879, pag. 287. — [46]) Bezüglich des Contractionsringes, respective bezüglich des Verhaltens der Cervix während des Gravidität und Geburt. Vergl. Stoltz, „*Cons. sur quelques points rel. à l'art. des acc.*" Strassburg 1826. Birnbaum, „Ueber die Veränd. des Scheidentheiles." Bonn 1841 und A. f. G. IV, 414. Holst, „Beitr. zur Gyn. u. Geb." I, 130 u. 150 und II, 164. Hecker, M. f. G. u. F. XII, 401 und „Klin. der Geb." I, 32. Huter, M. f. G. u. F. XIV, 33. Schroeder, „Schwangerschaft, Geburt und Wochenbett." Bonn 1867, 9. Duncan, Edinb. Med. Journ. März und April 1859 und September 1863 und „Res. in Obstetr." 243. Taylor, Amer. Med. Times. Juni 1862 und N.-Y. Med. Record. 1877, Oct. Spiegelberg, M. f. G. u. F. XXIV, 435 und „*De cerv. ut. in gravid. mutat. etc.*" Regimonti 1865. P. Müller, Scanzoni's Beitr. V, H. 2 und A. f. G. XIII, 150, sowie C. f. G. 1878, 509 und 1883, 702. Lott, „Zur Anat. und Phys. des *Cerv. ut.*" Erlangen 1872. Bandl, „Das Verhalten des Cervix etc." Stuttgart 1877. A. f. G. XII, pag. 334. Wiener Med. Presse 1877, Nr. 46. C. f. G. 1879, pag. 514, 1883, pag. 702. A. Martin, Z. f. G. u. G. I, H. 2. Küstner, A. f. G. XII, pag. 383. C. f. G. 1877, Nr. 11 und 1883, pag. 702, sowie „Das untere Uterinsegment etc." Jena 1882. Litzmann, A. f. G. X, pag. 118 und 410. Leopold, A. f. G. XI, pag. 488 und Tageblatt der Naturforschervers. zu Baden-Baden. Marchand, A. f. G. XV, 169. Breslauer Aerztl. Zeitschr. 1880, Nr. 22. Langhans und P. Müller, A. f. G. XIV, H. 2. Colson, Thèse de Paris. 1879. Macdonald, Edinb. Med. Journ. Jan. 1879. Thiede, Z. f. G. u. G. IV, pag. 210. C. Ruge, Z. f. G. u. G. V, pag. 149 und C. f. G. 1879, pag. 514. Hofmeier, Z. f. G. u. G. III, pag. 305 und VI, pag. 139. C. f. G. 1881. Lapierre, Diss. inaug. Berlin 1879. Leishman, Glasgow Med. Journ. März 1880. Sänger, Deutsche Med. Wochenschr. 1882, Nr. 24. Schröder, „Der kreissende Uterus." Bonn 1886, pag. 23. Schatz, A. f. G. XXII, pag. 156. Lahs, A. f. G. XXIII, pag. 215 und XXIX, pag. 121. Chiari, „Ueber das topogr. Verh. des Genitales etc." Wien 1885. Bayer, Freund's Gyn. Klinik. 1885, I, pag. 369. Benckiser und Hofmeier, „Beitr. zur Anat. des schwang. und kreiss. Uterus." Stuttgart 1887. —

[47]) Poppel, M. f. G. u. F. XXII, pag. 1. — [48]) Duncan, Obstetr. Res. Edinb. 1868, pag. 299. — [49]) Joulin, „*Traité d'acc.*", pag. 447. — [50]) Schatz, l. c. und „Geburtsmech. der Kopfendlagen." Leipzig 1868 und A. f. G. XXVII, pag. 284 und C. f. G. 1884, pag. 648. — Vergl. ausserdem noch Hougthon, Dubl. Quart. Journ. Mai 1870 und Duncan, eod. loc. Mai 1871, pag. 300. Lahs, Sitzungsb. der Marburger Ges. zur Bef. der ges. Naturw. 1870, Nr. 1. — [51]) Schatz, A. f. G. XXIX, pag. 65 und C. f. G. 1886, pag. 488. — [52]) Hennig, „Einladungsschrift zur Feier des 25jährigen Bestandes der Gesellschaft für Geburtshilfe zu Leipzig." Leipzig 1879. — [53]) Vejas, Volkmann's Vorträge. Nr. 26. — [54]) Winckel, „Studien über den Stoffwechsel bei der Geburt etc." Rostock 1865. — [55]) Kehrer, „Beiträge etc." 1879, II, H. 1, pag. 19. — [56]) Schultze, Virchow's Archiv. XXXVII, pag. 149. „Der Scheintod Neugeborener." Jena 1871. — [57]) Schwartz, „Die vorzeitigen Athembewegungen etc." Leipzig 1858. — [58]) Schatz, A. f. G. XXVII, pag. 284 und C. f. G. 1884, pag. 648. — [59]) Schücking, C. f. G. 1877, pag. 21. — [60]) Bezüglich der Uterusruptur vergl. Bandl, „Ueber Ruptur der Gebärmutter etc." Wien 1875. Kaltenbach, A. f. G. XXII, pag. 123. Fleischmann, Zeitschr. f. Heilkunde. VI, pag. 287. Franz, C. f. G. 1885, pag. 61. — [61]) Ranking, Edinb. Med. Journ. 1880, Nr. 31, 32 und 33. C. f. G. 1880, pag. 623. Vergl. auch Jamierow, Practitioner. 1877, 10. October. C. f. G. 1878, pag. 185. — [62]) Schröder, „Der schwangere und kreissende Uterus." Bonn 1886. C. f. G. 1885, pag. 171 und Lehrbuch. X. Aufl. — [63]) Vergl. Fleischmann, C. f. G. 1886, pag. 809. — [64]) Bezüglich der Wehen. Vergl. nach Wigand, „Die Geb. des Mensch." 1820, II, pag. 197. — G. Veit, Verh. der Berliner geb. Ges. VII. Heft, pag. 131. Hohl, „Lehrb. der Geb." Leipzig 1862, II. Aufl., pag. 385. Kehrer, „Vergl. Phys. etc.", pag. 41. Schatz, Wiener Med. Presse. 1868, Nr. 30, 32, 43 und 1869, Nr. 29. A. f. G. III, pag. 58 und IV, pag. 34. Kuenecke, „Die vier Factoren der Geburt." Berlin 1866. Lahs, „Zur Mechanik der Geburt." Marburg 1869 und Berlin 1872. A. f. G. I, pag. 430, III, pag. 185, 321 und 558, XXIX, pag. 121. „Die Geburt mit unterbrochenem allgem. Inhaltsdruck." Cassel 1874. „Die Theorie der Geburt." Bonn 1877. Poullet, Archiv de Tocol. 1880, Febr. C. f. G. 1880, pag. 337. Keuller, Dissert. inaug. Berlin 1880. C. f. G. 1880, pag. 579. Inverardi, „*Studii sull meccanismo del parto.*" Turin 1886. Ruge, Z. f. G. u. G. V, pag. 149. Veit, „Die Anatomie des Beckens." Stuttgart 1887. Fritsch, „Klinik der geb. Operat." IV. Aufl. — [65]) Pinzoni, Riv. Clin. di Bologna. Febr.-März 1884. C. f. G. 1884, pag. 688. — [66]) Vergl. Süsserott, „Beiträge zur Casuistik der mit Uterusmyomen complicirten Geburten." Inaug.-Dissert. Rostock 1870. Nauss, „Ueber Complication von Schwangerschaft etc. mit Myomen." Inaug.-Dissert. Halle 1872. Gusserow, „Die Neubildungen des Uterus." Stuttgart 1886, Liefg. LVII, pag. 129 der von Billroth und Luecke herausgegebenen „Deutschen Chirurgie". Kleinwächter, Prager Med. Wochenschr. 1882, Nr. 9. Griswald, New-York Med. Rec. 1882, 28. Jan. C. f. G. 1883, pag. 324. Kornfeld, C. f. G. 1883, pag. 569. Doléris, Progr. méd. 1873, Nr. 1. C. f. G. 1883, pag. 727. — [67]) Harris, Amer. Journ. of Obstetr. 1880, pag. 555. Vergl. auch Leopold, A. f. G. XI, pag. 391 und Krukenberg, A. f. G. XXXIII, pag. 62. — [68]) Vergl. Ruge, Z. f. G. u. G. V, pag. 149. — [69]) Kaschkaroff, C. f. G. 1879, pag. 105. — [70]) Goth, Z. f G. u. G. VI, pag. 17. — [71]) Rein, l. c. — [72]) Dembo, l. c. — [73]) Bezüglich des *Secale cornutum* und Ergotins vergl. Feist, M. f. G. u. F. III, pag. 341. West, Lond. Obstetr. Transact. III, pag. 222. Mayrhofer, Wiener Med. Pr. 1868, Nr. 1, 3, 5. Denham, Dubl. Journ. of Med. Sc. April 1872, pag. 336 und Juni 1872, pag. 535. Tarnier, Obstetr. Journ. of Great Britain and Ireland. I, pag. 63. Wernich, Berliner Beitr. zur Geb. u. Gyn. III, pag. 71 und Virchow's Archiv. LVI. Boreischa, „Arb. aus dem pharm. Labor. zu Moskau." 1876. Zweifel, Archiv für exp. Path. u. Pharmak. 1875. Mourrut, Journ. de Thérap. 1877, Nr. 8. C. f. G. 1878, pag. 65. Benicke, Z. f. G. u. G. III, pag. 173. Nikitin, Inaug.-Dissert. Würzburg 1878. C. f. G. 1879, pag. 132. Dick, Inaug.-Dissert. Bern 1878. C. f. G. 1879, pag. 132. Kobert, C. f. G. 1879, pag. 235. Felsenreich, Wiener Med. Wochenschr. 1879, Nr. 7. Wittle, Dubl. Med. Journ. 1880, Febr., pag. 104. C. f. G. 1880, pag. 234. C. v. Braun, Wiener Med. Presse. 1880, Nr. 1 u. 2. Lucas-Championnière, Journ. de Méd. et Chir. LI, H. 2, pag. 54. C. f. G. 1880, pag. 384. Ganguillet, A. f. G. XVI, pag. 174. Rennert, C. f. G. 1880, pag. 513. Prochownick, C. f. G. 1882, pag. 449. Johnson, Transact. of the Americ. Gyn. Sct. VII, pag. 58. Chabazain, Transact. of the Lond. Obstetr. Sct. 1883, XXIV. C. f. G. 1883, pag. 511. Eulenburg, Deutsche Med. Wochenschr. 1883, Nr. 44. Marckwald, C. f. G. 1884, pag. 301 und Archiv f. Anat. und Phys. Abtheilung für Phys. 1884, pag. 434. Denzel, Archiv für Pharm. XXII, H. 2. Kobert, C. f. G. 1885, pag. 4, 1886. pag. 306 und Archiv für exp. Path. XVIII. Mauk, Inaug.-Dissert. Tübingen 1884. Saexinger, Deutsche med. Wochenschr. 1885, Nr. 3. Schatz, Deutsche med. Wochenschr. 1884, Nr. 48. C. f. G. 1886, pag. 649 Lazarsky, Przeglad lek. 1885, Nr. 44. C. f. G. 1886, pag. 152. Erhard, C. f. G. 1886, pag. 309. Engelmann, Transact. of the Amer. Gyn. Soct. VIII, pag. 235. Graefe, C. f. G. 1886, pag. 528. Goodmann, Transact. of the Amer. Gyn. Soct. XI, pag. 138. Bumm, C. f. G. 1888, pag. 353. Engelmann, C. f. G. 1888, pag. 3. Schücking, C. f. G. 1888, pag. 114. Lilienfeld, C. f. G. 1887, pag. 776. Vergl. ausserdem noch: Tanret, Archiv de Tocol. 1877, pag. 537. Buchheim, Berliner klin. Wochenschr. 1876, pag. 309. Labord, Mouv.

médic. 1878, Nr. 13. Hermanides, Berliner klin. Wochenschr. 1880, Nr. 42 und 43. Draggendorff und Podwisotzky, Archiv für exp. Path. VI, pag. 153. Schmidt's Jahrb. CLXIV, pag. 11 und CLXXII, pag. 234. — [74]) Wernich, l. c. — [75]) Schellenberg, C. f. G. 1878, pag. 361. — [76]) Mourrut, l. c. — [77]) Wipplerworth, Obstetr. Journ. of Gr. Brit. Sept. 1877. Wiglesworth, Obstetr. Journ. of Gr. Brit. 1877, Nr. 54. Oberprieder, Dissert. inaug. München 1874. — [78]) Gerson da Gunha und Bourdon, Gaz. des Hôp. 1873, 22. — [79]) Tarnier, Journ. de Méd. et de Chir. prat. XXXVIII, pag. 352. C. f. G. 1878, pag. 10. Cohn, C. f. G. 1886, pag. 175. — [80]) Hehle, Wiener med. Presse. 1872, Nr. 29. Pollak, e. l. Nr. 31. Bardley, Amer. Journ. of Med. Sc. July 1872, pag. 73. Brown, e. l. 287. Erikson, e. l. Harris, e. l. pag. 290. Seeds und Rutland, e. l. 1872, pag. 438 u. 439. La'ndis, Med. Times. 1. Febr. 1873. Plumb, Amer. Journ. of Med. Sc. Juli 1873, pag. 128. Gray, Obstetr. Journ. of Gr. Brit. I, pag. 398. Smith, Amer. Journ. of Obstetr. VII, pag. 161 und Goodell, e. l. pag. 162. Guelmi, Giorn. d'Ostetr. e Gin. 1873. Burdel, Annal. de gyn. Juni bis August 1874. Chiara, Annal. de gyn. Sept. II, pag. 237. Duboné, e. l. 1874, pag. 216. Walker, Virg. Med. Month. Aug. 1877. C. f. G. 1877, pag. 336. Lewis, e. l. 1878, Febr. C. f. G. 1878, pag. 277. Haussmann, Berliner klin. Wochenschr. 1882, Nr. 37. — [81]) Christison und Simpson, Citat in Spiegelberg, Lehrbuch der Geb. 1881, II. Aufl., pag. 384. — [82]) Long, Louisville Med. News. 1878, März 16. C. f. G. 1878, pag. 276. — [83]) Prochownick, C. f. G. 1884, pag. 65. — [84]) Pitkin, New-York Med. Rec. 1882, Nr. 22. C. f. G. 1882, pag. 593. — [85]) Dechilaye, Journ. d'acc. 1883, Nr. 13. C. f. G. 1883, pag. 751. — [86]) Dickinson, Trousseau, Lasség, Citat in Spiegelberg's Lehrb. der Geb. 1881, II. Aufl., pag. 384. — [87]) Peter Müller, Archiv für Gyn. XIII, pag. 456. Die Literatur über das Pilocarpin als wehenerregendes Mittel. Siehe im Artikel „Frühgeburt." — [88]) Kristeller, M. f. G. u. F. XXIX, pag. 337. Vorgl. auch Ploss, Zeitschr. für Med., Chir. und Geb. 1867, VI, H. 3 und 4. Breisky, Correspondenzbl. für Schweizer Aerzte. 1875, Nr. 5. Bidder, Z. f. Geb. u. Gyn. II und III, pag. 267 u. 241. — [89]) Sloan, Glasgow Med. Journ. 1879, Mai. C. f. G. 1879, pag. 501. — [90]) Vergl. Fowler, Lancet. 1877, Nr. 3. C. f. G. 1878, pag. 144. Mynier, Thèse de Paris. 1876. C. f. G. 1878, pag. 305. Gehrung, Amer. Journ. of Obstetr. 1882, pag. 690. Stille, Memorab. 1883, H. 2. C. f. G. 1883, pag. 771. — [91]) T. Percy Tailor, Brit. Med. Journ. 1883, 4. Aug., pag. 347. C. f. G. 1884, pag. 16. Bain, Brit. Med. Journ. 28. Juni 1883, pag. 165. C. f. G. 1884, pag. 48. — [92]) Jones, Med. Ages. 1885, Nr. 20. C. f. G. 1886, pag. 271. — [92b]) Dührssen, Archiv für Gyn. XXXVII, pag. 27. — [93]) Valenta, „Die *Catheterisatio uteri* etc." Wien 1871. — [94]) Blackwood, Amer. Journ. of Obstetr. 1881, pag. 296. — [95]) Onimus, Arch. gén. de Méd. 1883, I, pag. 641. C. f. G. 1883, pag. 813. — [96]) Kilner, Lancet. 26. April 1884, pag. 757. C. f. G. 1885, pag. 31. — [97]) Pflayfair, e. l. — [98]) Bumm, A. f. G. XXIV, pag. 38. — [99]) Engelmann, Transact. of the Amer. Gyn. Soct. XI, pag. 348. Vergl. ausserdem auch M. Rae, Obstetr. Journ. of Gr. Brit. I, pag. 460 und Bayer, Z. f. G. u. G. XI, pag. 88. — [100]) Bezüglich der Wehenschwäche vergl. noch: Duncan, Obstetr. Journ. of Gr. Brit. 1878, Febr. Nr. 59. C. f. G. 1878, pag. 302. Ahlfeld, Deutsche med. Wochenschr. 1885, Nr. 51. — [101]) Winckel, „Die Bedeutung präcipirter Geburten etc." München 1884. — [102]) Gusserow, l. c. — [103]) Fischel, Prager med. Wochenschr. 1886, Nr. 16. — [104]) Jeanell, Nouv. Archiv d'Obstetr. et de Gyn. 1886, Nr. 4. C. f. G. 1886, pag. 791. — [105]) Sielski, Wiad. lek. Poln. 1888, H. 10. C. f. G. 1888, pag. 547. — [106]) Quereil, Allg. Wiener med. Zeitung. 1888, Nr. 22. C. f. G. 1888, pag. 547. — [107]) Kilner, l. c. — [108]) Bumm, l. c. — [109]) Baird, A. J. o. O. 1885, pag. 337. — [110]) Horton, Amer. Journ. of Obstetr. 1878, pag. 482. — [111]) Fränkel, Prager Vierteljahrsschr. 1872, IV, pag. 33 und A. f. G. VII, pag. 380. — [112]) Wigand, „Die Geb. des Menschen etc." Berlin 1839, I, pag. 52 u. ff. — [113]) Winckel, „Lehrb. der Geb." Leipzig 1889, pag. 513. Die Lehre von den Wehen blieb auffallenderweise von den Fachmännern gänzlich unbeachtet, während die anderen geburtshilflichen Capitel eine rege Förderung durch zahlreiche Forscher fanden, so dass dieses Capitel, trotzdem Jahrzehnte darüber verflossen waren, bis vor kurzem noch in Kiwisch's Geburtskunde (Erlangen 1851) am richtigsten abgehandelt erschien. Erst in der jüngsten Zeit wurde von der Berliner Schule aus, auf Anregung Schroeder's, das Capitel „Wehen" in richtiger Weise dem gegenwärtigen wissenschaftlichen Standpunkte entsprechend, einem genauen Studium unterzogen. Die wohlthätigen Folgen davon fangen sich bereits an geltend zu machen, denn allmälig verschwinden die unwissenschaftlichen bisher gangbaren Anschauungen über den Tetanus, die partiellen Uteruskrämpfe u. dergl. m. aus der Fachliteratur. — Spät, aber doch. — [114]) Bezüglich der schmerzlosen Geburt vergl.: Underhill, Edinb. Med. Journ. 1877, Mai. C. f. G. 1877, pag. 142. Montgomery, „*Signes and sympt. of pregnancy.*" 1863, I, pag. 608. Bar, Progr. Méd. 1880, Nr. 18. C. f. G. 1880, pag. 510.

Kleinwächter.

Weichselmünde, Ostseebad am Ausfluss des westlichen Armes der Weichsel, Ostpreussen.

B. M. L.

Weichselzopf, s. *Plica polonica,* XV, pag. 624.

Weilbach in der Provinz Nassau, 20 Minuten von der Eisenbahnstation Flörsheim, 137 Meter hoch, in geschützter Lage, am südlichen Abhange des Taunusgebirges, hat eine schwache kalte Schwefelquelle, welche sich durch den Gehalt an kohlensauren Alkalien und Chlornatrium auszeichnet. Das Wasser enthält in 1000 Theilen 1·063 feste Bestandtheile, darunter:

	Chlornatrium	0·271
	Kohlensaures Natron	0·287
	Chlorkalium	0·027
	Schwefelsaures Kali	0·038
	Kohlensaurer Kalk	0·187
	Kohlensaures Lithion	0·0005
ferner	Schwefelwasserstoff	5·0
	Kohlensäure	262·01

Das Wasser wird vorzugsweise getrunken, regt dabei in mässiger Gabe die Thätigkeit des Magens und Darmcanales an und fördert die Absonderung der Schleimhäute. Die Indicationen für den Gebrauch der Weilbacher Schwefelquelle umfassen daher Störungen der Digestion, chronische Abdominalstasen, Hämorrhoidalleiden, hyperämische Schwellung der Leber und anderseits chronische Catarrhe der Respirationsorgane, des Larynx, der Bronchien und des Pharynx. Die Inhalationen des Schwefelwasserstoffes werden in den über der Quelle errichteten Pavillons vorgenommen. Ausser der Schwefelquelle wird noch eine Natron-Lithionquelle zum Trinken benutzt. Dieselbe ist dem Selterswasser ähnlich und enthält in 1000 Theilen 4·538 feste Bestandtheile, darunter:

Doppeltkohlensaures Natron	1·358
Chlornatrium	1·258
Schwefelsaures Natron	0·223
Doppeltkohlensaures Lithion	0·0093
Doppeltkohlensaure Magnesia	0·110
Doppeltkohlensaurer Kalk	0·140

In der Badeanstalt sind Einrichtungen für Schwefel- und Wasserbäder.

K.

Weil'sche Krankheit. Im Jahre 1886 veröffentliche A. Weil [1]) unter der Aufschrift: „U e b e r e i n e e i g e n t h ü m l i c h e, m i t M i l z t u m o r, I c t e r u s u n d N e p h r i t i s e i n h e r g e h e n d e I n f e c t i o n s k r a n k h e i t“ vier, zum Theil von ihm gemeinsam mit Friedreich beobachtete Krankheitsfälle, welche folgende Erscheinungen boten. Es handelte sich um kräftige, ausschliesslich männliche Individuen, die ohne besondere Prodrome unter Kopfschmerz und Schwindelerscheinungen mit gleichzeitig einsetzendem Fieber erkrankt waren. Als besonders bemerkenswerthe Symptome wurden schon in den ersten Tagen des Hospitalaufenthaltes abnorme Hinfälligkeit und sehr entwickelte Cerebralerscheinungen (unruhiger Schlaf, Neigung zu Delirien, Somnolenz), ferner mässiger Icterus der Conjunctiven und Haut, schmerzhafte Schwellung der Leber und Milz, sowie Albuminurie notirt. Daneben bestanden Störungen seitens des Digestionsapparates, welche sich in belegter Zunge, Appetitlosigkeit, Durchfällen oder Verstopfung äusserten. Nachdem diese Erscheinungen einige Tage hindurch bestanden hatten, ermässigten sie sich ziemlich rasch, so dass bereits am 5. bis 8. Tage eine Wendung zum Besseren eintrat und die Temperatur unter Rückgang des Icterus, der Leber- und Milzschwellung, sowie der Albuminurie s t a f f e l f ö r m i g zur Norm abfiel. Bei dreien der Kranken erfolgte, nachdem die Apyrexie verschieden lange Zeit (1—7 Tage) bestanden, ein Recidiv in der Weise, dass die Temperatur von Neuem, und zwar (in zwei Fällen) staffelförmig anstieg, um nach kurzer Zeit in derselben Weise wiederum abzusinken, ohne dass ein eigentliches Fastigium existirte. Die Dauer des Recidives betrug 5—6 Tage, während der erste Anfall circa 6—10 Tage währte; auch wurden in jenem nicht so hohe Temperaturen wie in diesem (40—40·6° C.) erreicht. Die Pulsfrequenz zeigte sich anfänglich

mässig erhöht, auf 104—112 Schläge in der Minute; doch machte diese Erhöhung in zwei Fällen offenbar unter dem Einfluss des Icterus schon am 3., respective 4. Tage der Erkrankung einer deutlichen Verlangsamung Platz. Der Icterus selbst war zwar nicht hochgradig, aber deutlich ausgesprochen; im Harn fanden sich nicht nur Gallenfarbstoff, sondern auch Gallensäuren. Entsprechend der relativ mässigen Gelbsucht waren bei drei Kranken die Stuhlentleerungen zwar noch gallenfarbstoffhaltig, bei dem vierten indess zeigten sie thonartige Beschaffenheit, was darauf hinweist, dass es sich um einen aus Gallenstauung hervorgegangenen Resorptionsicterus handelte. Mit Ausnahme eines Falles war der Harn zugleich trübe und enthielt ausser Eiweiss hyaline, sowie epitheliale Cylinder, rothe und weisse Blutkörperchen, Bestandtheile, welche bekanntlich der sogenannten infectiösen Nephritis zukommen. Besonders bemerkt wird die frühzeitige Vergrösserung und Schmerzhaftigkeit der Leber. Was die Haut anbelangt, so entwickelte sich bei einem Patienten am 7. Tage deutliche Roseola, bei einem anderen ungefähr zur selben Zeit eine fleckige Röthe am Hals und Gesicht. In sämmtlichen vier Fällen erfolgte Genesung, aber mit auffallend verzögerter Reconvalescenz, die sich noch lange Zeit nach dem completen Verschwinden des Fiebers und der übrigen geschilderten Symptome durch einen abnormen Schwächezustand der in ihrer Ernährung sehr herabgekommenen Kranken auszeichnete. Nur sehr allmälig erholten sich dieselben, so dass die Gesammtdauer der Erkrankung bis zur definitiven Wiederherstellung einen Zeitraum von 4 bis 10 Wochen umfasste. Ueber die Natur, beziehungsweise die Deutung des Symptomencomplexes spricht sich WEIL nicht ganz bestimmt aus; er lässt die Frage offen, ob es sich um einen *Morbus sui generis* oder um eine besondere Form des Typhus handle, hält aber jedenfalls die Möglichkeit einer eigenartigen, auf noch unbekannter specifischer Ursache beruhenden Erkrankung aufrecht. Als Eingangspforte der sie verursachenden Noxe ist nach ihm vielleicht der Darm anzusehen, da drei der von ihm beobachteten Patienten an Diarrhoe litten.

Die hier im Auszuge wiedergegebene Mittheilung WEIL's erregte in lebhafter Weise die Aufmerksamkeit der deutschen Aerzte, so dass innerhalb weniger Jahre eine grosse Zahl analoger Beobachtungen veröffentlicht wurde, unter denen wir speciell diejenigen von GOLDSCHMIDT [2]), E. WAGNER [3]), ROTH [4]), FIEDLER [5]), HAAS [6]), HUEBER [7]), KIRCHNER [8]), SCHAPER [9]), PFUHL [10]), A. FRAENKEL [11]), VIERORDT [12]), STIRL [13]). WERTHER [14]), GOLDENHORN [15]) erwähnen. Eine monographische Bearbeitung des Gegenstandes hat Dr. WASSILIEFF [16]) im vorigen Jahre geliefert. Bis jetzt dürfte sich die Gesammtzahl der mitgetheilten Fälle auf mehr als 70 belaufen. Obwohl ein Theil der Autoren den in Rede stehenden Symptomencomplex kurzweg als „WEIL'sche Infectionskrankheit" bezeichnet, so verdient doch bemerkt zu werden, dass bereits vor WEIL in Frankreich von verschiedenen Seiten ähnliche Krankheitsfälle mitgetheilt worden sind, die sich zum Theil in nichts von denen jenes Forschers unterscheiden. So hat LANDOUZY [17]) im Jahre 1883 unter der Bezeichnung *Typhus hépatique* über den Krankheitsverlauf bei zwei Patienten berichtet, welche, nachdem sie kurz vor ihrer Erkrankung in den Abzugscanälen der Stadt Paris gearbeitet hatten, von ziemlich starkem Fieber, Kopfschmerzen, Unruhe und Prostration befallen wurden, zu welchen Erscheinungen sich alsbald Leber- und Milzvergrösserung, Albuminurie, Constipation und später ungefärbte diarrhoische Stuhlentleerungen, sowie Icterus und Nasenbluten hinzugesellten. Er glaubte die Ursache dieser bisher unbeschriebenen Affection auf eine Intoxication durch die aus den Abzugscanälen sich entwickelnden Miasmen zurückbeziehen zu dürfen. Eine gleiche Entstehungsbedingung ist in den Fällen CHAUFFARD's [18]) (1885) und MATHIEU's [19]) (1886), bei welchen es sich um Potatoren handelte, nicht anzuschuldigen.

Auf Grund des bis jetzt vorliegenden Beobachtungsmaterials kann die von WEIL gegebene Schilderung folgendermassen ergänzt werden. Es existirt eine Form der fieberhaften Gelbsucht, welche in unseren Ländern theils sporadisch,

theils in Form kleiner Epidemien auftritt, vorwiegend Männer befällt und besonders zur Sommerzeit beobachtet wird. Dieselbe geht häufig mit Milz- und Leberschwellung, sowie mit Ausscheidung eiweisshaltigen Urins (infectiöse Nephritis) einher, und ist im Grossen und Ganzen durch einen gutartigen Verlauf ausgezeichnet, wiewohl zweifellos Todesfälle, und zwar zuweilen schon in den ersten Tagen der Erkrankung, vorkommen. Die Erkrankung erfolgt plötzlich, jedenfalls ohne Voraufgehen eines längeren Incubationsstadiums, und zwar meist unter schnellem Anstieg der Temperatur; nicht selten setzt sie unter Schüttelfrost ein. Zwischen dem 4. und 5. oder dem 5. und 6. Krankheitstag weist die Temperaturcurve öfter eine grössere Remission auf, erhebt sich aber alsdann noch einmal, um bis zum 8., respective 10. Krankheitstage lytisch, respective staffelförmig abzufallen. Zuweilen — jedoch nicht immer — erfolgt nach einem fieberfreien Intervall von 1 bis 8 Tagen ein Nachschub des Fiebers von kürzerer Dauer mit allmäligem Anstieg und ebensolchem Abfall. Unter den gleich zu Anfang hervortretenden Erscheinungen steht ein intensives Krankheitsgefühl, allgemeine Prostration, zuweilen ziemlich hochgradige Benommenheit des Sensoriums und Schlaflosigkeit obenan. Auffallend sind auch — worauf FIEDLER zuerst aufmerksam gemacht hat — die in vielen Fällen einen Hauptgegenstand der Klage bildenden intensiven Muskelschmerzen. Dieselben befallen vorzugsweise die Waden, kommen jedoch auch in Form von Nacken- oder Lenden-, respective Kreuzschmerzen vor oder betheiligen die Muskeln der Oberextremitäten. Sie finden sich nach WERTHER in 50% der Fälle notirt. Hierzu gesellen sich von Anbeginn an gastrische Symptome, sich äussernd in Appetitlosigkeit, dickbelegter, trockener Zunge und Erbrechen. Der Stuhlgang ist entweder retardirt oder es bestehen Durchfälle. Milzvergrösserung wird in 75% der Fälle, Lebervergrösserung etwa in 50% constatirt; beide treten relativ früh in die Erscheinung. Die Leberschwellung ist mit intensiver Schmerzhaftigkeit verbunden. Eines der constantesten Symptome bildet der Icterus, welcher in einer Reihe von Fällen schon in den ersten Tagen der Erkrankung sich entwickelt, in einer anderen, nicht minder grossen, dagegen erst im weiteren Verlaufe mit dem Beginne der Defervescenz zum Vorschein kommt. Er ist von wechselnder Intensität und beruht zum Theil, wie das Verhalten der Dejectionen beweist, auf Gallenstauung, zum Theil jedoch (c. f. unten) vielleicht auf bestimmten Aenderungen der Gallensecretion, welche die Folge eines abnormen auf die Leberzellen ausgeübten Reizes sind. Enthält der Harn zugleich Albumen, was in mehr als der Hälfte der Fälle beobachtet wird, so finden sich in ihm zugleich Formbestandtheile, bestehend in hyalinen und epithelialen Cylindern, farblosen und rothen Blutkörperchen. Seine Menge ist anfänglich vermindert, desgleichen der Harnstoffgehalt, welch letzterer oft eine beträchtliche Abnahme (bis zu 3 Grm. pro die) aufweist. Mit dem Verschwinden steigen aber beide in Form einer epikritischen, die Norm wesentlich überschreitenden Mehrausscheidung an (CHAUFFARD).

Von sonstigen, mehr oder weniger häufigen, jedenfalls aber nicht constanten Krankheitserscheinungen sind noch Röthung des Gaumens und Rachens, anginöse Beschwerden, ferner Exantheme in Gestalt von *Herpes labialis*, respective *nasalis*, Roseola, purpuraartigen Flecken oder einer juckenden, den Hals, Rumpf und die Extremitäten bedeckenden erythematösen Röthung zu nennen, welche letztere unter Umständen dem *Erythema nodosum* ähneln kann (FIEDLER). Gewöhnlich treten diese Ausschläge um den 7. bis 10. Krankheitstag, also zur Zeit der Defervescenz auf. Wiederholentlich wurde heftiges Nasenbluten beobachtet. Von Complicationen, beziehungsweise Nachkrankheiten ist ausser öfter sich entwickelnder Parotitis die zweimalige Constatirung (WEIL, PFUHL) einer Iridocyclitis, beziehungsweise Iridochorioiditis im Reconvalescenzstadium zu erwähnen; ein Patient (STIRL) wurde später von Parese beider Oberextremitäten, der linken Augenmusculatur und des linken Facialis befallen. Dass der Verlauf des zweiten Anfalles da, wo ein solcher überhaupt erfolgt, sich im Allgemeinen milder gestaltet als der erste, wurde schon gelegentlich des Referates der WEIL'schen Fälle angedeutet; ebenso haben wir darauf verwiesen,

dass trotz des meist gutartigen Verlaufes die Ernährungsstörung und Abmagerung einen aussergewöhnlichen Grad erreichen, und in Folge dessen die Reconvalescenz, während deren oft noch überaus schmerzhafte Sensationen der Musculatur bestehen, eine verzögerte ist.

Wir gelangen nunmehr zu der schwer zu beantwortenden Frage, in welcher Weise die Gesammtsumme dieser Krankheitserscheinungen zu deuten ist, und wie weit man zu der Annahme berechtigt ist, dass die bisher beschriebenen Fälle in ätiologischer Beziehung eine einheitliche Erkrankung repräsentiren. Es liegt auf der Hand, dass die Lösung dieser Frage einerseits von einer sorgfältigen Eruirung der Entstehungsbedingungen durch die Anamnese, insbesondere von der Kenntnissnahme derjenigen Schädlichkeiten abhängt, welche erwiesenermassen vor Beginn der Erkrankung auf die Patienten eingewirkt haben. Andererseits müssen wir uns auch auf ein genügendes anatomisches Beobachtungsmaterial stützen können, dessen Durchforschung mit Hilfe der neueren bacteriologischen Untersuchungsmethoden bei dem jetzigen Stande der Wissenschaft in ätiologischen Fragen häufig allein den endgiltigen Ausschlag giebt. Leider ist in letzterer Beziehung, wie von vorneherein bemerkt werden muss, die Ausbeute im vorliegenden Falle eine überaus ungenügende. Nicht blos die Zahl der bisher bekannt gewordenen Sectionen [im Ganzen etwa 7, darunter 2 von AUFRECHT[20]), 2 von NAUWERCK[21]), 2 von WASSILIEFF und 1 von BRODOWSKI und DUNIN[22])] ist gering, sondern auch ihr Ergebniss weist zum Theil so erhebliche Differenzen auf, dass es hinsichtlich einiger der betreffenden Fälle zweifelhaft ist, ob sie überhaupt hierher gezählt werden dürfen. Gemeinsam scheint allen eine trübe Schwellung von Leber und Niere zu sein, welche zum Theil mit fettiger Entartung und nekrobiotischem Untergang der Zellen, sowie mit kleinzelliger, herdförmiger Infiltration des Bindegewebsgerüstes der Drüsen verknüpft war. Das sind jedoch Veränderungen, welche zu wenig charakteristisch sind, um weitergehende Schlussfolgerungen zu gestatten, und welche überdies auch bei anderen Infectionskrankheiten, wie Scarlatina, Diphtheritis, Typhus u. s. w. angetroffen werden. Die von NAUWERCK, sowie von BRODOWSKI und DUNIN gemachten Bacterienbefunde entbehren der für derartige Untersuchungen nothwendigen Exactheit und Vollständigkeit. Lässt uns demgemäss die pathologische Anatomie hinsichtlich der oben aufgeworfenen Frage im Stich, so ist nicht zu leugnen, dass die Anamnese und die aus ihr sich ergebenden weiteren Schlussfolgerungen uns für eine Anzahl der beobachteten Fälle werthvolle Fingerzeige zur Erklärung der Pathogenese liefern. Wir haben bereits hervorgehoben, dass die Mehrzahl der Erkrankungen auf die heisse Jahreszeit entfällt, desgleichen, dass zuweilen epidemische Anhäufung derselben (PFUHL, HAAS) beobachtet worden ist. Ein Theil der Erkrankten waren Fleischer, so von den 12 Patienten FIEDLER's nicht weniger als 9. Hier ist in der That an die Einwirkung einer ganz bestimmten, vielleicht allen gemeinsamen und gleichen Schädlichkeit (in der Nahrung?) zu denken, obgleich die Patienten zu den verschiedensten Zeiten erkrankten. Bei Weitem klarer ist der ätiologische Zusammenhang bei den 9 Patienten PFUHL's, welche insgesammt Soldaten waren, innerhalb eines Zeitraumes von wenigen Wochen erkrankten, und zwar erwiesenermassen in Folge davon, dass der betreffende Truppentheil, zu welchem sie gehörten, eine in der Elbe belegene Badeanstalt benutzte, oberhalb deren die Effluvien der Städte Hamburg und Altona sich in den Fluss ergiessen. Ebenso gelangte bei dem Patienten STIRL's, einem 35jährigen Canalarbeiter, die Krankheit ganz plötzlich zum Ausbruch, nachdem derselbe unmittelbar vorher, von aufsteigenden Cloakengasen betäubt, in die Jauche gestürzt und dabei eine grosse Quantität derselben verschluckt hatte. Mit ihm erkrankte unter den gleichen Symptomen und in Folge des gleichen Unfalls ein zweiter Arbeiter, bei dem die Krankheit tödtlich verlief. In diesen und ähnlichen Fällen (c. f. oben, LANDOUZY) war demnach die Entwicklung des Symptomencomplexes an die Aufnahme in Zersetzung begriffener organischer, respective fauliger Substanzen oder der in ihnen reichlich enthaltenen organisirten Keime in den Darm geknüpft. Eigenthümlich war endlich die Art des

Erkrankens bei einem von mir[11]) beobachteten Studenten. Derselbe hatte in Folge einer Säbelmensur eine kleine Hautwunde davongetragen, in deren Umgebung eine ganz circumscripte, etwa zwei Markstück grosse erysipelatöse Röthung entstand. Nachdem dieselbe verschwunden war, entwickelte sich ohne Unterbrechung des zuvor aufgetretenen Fiebers in durchaus typischer Weise der von WEIL geschilderte Symptomencomplex mit nachfolgendem Relaps. Auf Grund der Gesammtheit dieser Thatsachen, sowie der klinischen Verlaufsweise der bisher mitgetheilten Fälle ist zu schliessen, dass die von letzteren dargebotenen Erscheinungen ihre Entstehung einer Infection oder Intoxication des Organismus verdanken, für welche in Zersetzung gerathende organische Substanzen das Substrat liefern. Wenngleich die Eingangspforte für das schädliche Agens nicht immer die nämliche zu sein scheint, so erfolgt doch in der Mehrzahl der Fälle die Aufnahme durch den Darm. Ueber die speciellere Natur dieses Agens herrscht vorderhand noch völlige Unkenntniss; insbesondere wissen wir nicht, ob es sich um die erst im Körper zur Entfaltung gelangende Wirkung organisirter Krankheitskeime (pathogener Organismen) oder um die Folgen der directen Aufnahme chemischer Giftsubstanzen (Fäulnissproducte, Ptomaine) handelt. Die neuerdings von CRAMER[23]) gemachte Beobachtung, dass auch gelegentlich eine Santoninvergiftung ähnliche Erscheinungen zu produciren vermag, legt die zweite Möglichkeit besonders nahe, ohne dass natürlich damit die erste ausgeschlossen wäre. Wir können ferner mit ziemlicher Bestimmtheit aussagen, dass der Symptomencomplex nicht, wie einige Autoren anzunehmen geneigt sind, als eine abortive Form des *Ileotyphus* zu deuten ist; ebenso wenig hat derselbe mit der biliösen Form der *Febris recurrens*, an welche in Anbetracht des öfter zu beobachtenden Relapses gedacht werden könnte, etwas gemein.

In den letzten Jahren ist von verschiedenen Seiten (CHAUFFARD[18]), KELSCH[24]), HEITLER[25]) und unabhängig von der Publication WEIL's die Ansicht ausgesprochen worden, dass ein grosser Theil derjenigen Fälle, welche man früher als einfachen *Icterus catarrhalis* aufzufassen gewohnt war, eine Allgemeinerkrankung darstelle, in deren Bilde die Gelbsucht nur die Rolle einer Theilerscheinung spiele. Man stützt sich zum Beweise hierfür u. A. auf die Thatsache des Vorkommens von Icterusepidemien, welche namentlich bei Soldaten, in Kasernen, ferner in Gefängnissen, unter Umständen aber auch anderweitig als ausgesprochene Hausepidemien beobachtet werden. In einzelnen dieser Epidemien liessen sich bestimmte Schädlichkeiten, wie schlechte Beschaffenheit des Trinkwassers, Imprägnation des Bodens mit Abfallstoffen, Lage der Wohnhäuser in der Nähe von Abzugscanälen u. dergl. mehr nachweisen. Besondere Beachtung verdienen u. A. zwei von LÜRMANN[26]) und von JEHN[27]) beobachtete Epidemieen. Die erste derselben betraf das Personal der Actiengesellschaft Weser in Bremen. Von 12—1500 in dem Etablissement thätigen Personen der verschiedensten Stellung erkrankten während des Monates December 1883 nicht weniger als 137 unter den Erscheinungen eines fieberlosen, verschieden schwer verlaufenden Icterus. Zusammen mit den Erkrankungen, welche in den unmittelbar voraufgehenden und folgenden Monaten vorkamen, wurden 191 Fälle beobachtet. Es liess sich weder in der Beschaffenheit der verschiedenen Räumlichkeiten, in welchen die Patienten gearbeitet hatten, noch im Trinkwasser, noch in der Art der Ernährung oder sonstigen in Betracht kommenden hygienischen Einflüssen ein genügendes Erklärungsmoment der Epidemie auffinden. Dagegen waren zwei Monate vor dem Auftreten der ersten Fälle sämmtliche Angestellte und Arbeiter der Gesellschaft wegen vereinzelt vorgekommener Pockenerkrankungen mit humanisirter Glycerinlymphe revaccinirt worden, und es zeigte sich, dass unter den später von Icterus befallenen Patienten keine einzige derjenigen Personen sich befand, welche vor dem Impftermin entlassen oder nach demselben erst in die Anstalt aufgenommen worden waren. Ganz ähnlich lagen die Verhältnisse bei der von JEHN in der Prov.-Irrenanstalt Merzig beobachteten Epidemie. Von der 510 Köpfe starken

Anstaltsbevölkerung erkrankten hier 144 Personen, also über 30 Procent, und zwar, wie in dem vorhergehenden Falle, ebenfalls ausschliesslich solche, welche vier Monate zuvor mit Glycerinlymphe revaccinirt worden waren. Dabei war die Intensität der Krankheitssymptome eine variable, insofern neben ganz leichten, unter dem Bilde des *Icterus catarrhalis* verlaufenden Fällen solche vorkamen, die mit heftigem Fieber, schweren gastrischen Erscheinungen, Leber- und Milzschwellung und später sich hinzugesellender Nephritis einhergingen. Auch boten diese schwereren Fälle die bemerkenswerthe Neigung zu recidiviren dar. Der ätiologische Zusammenhang zwischen Impfung und Icterus wird demnach bei diesen beiden Epidemieen sehr nahe gelegt und es wahrscheinlich gemacht, dass die Aufnahme des die Allgemeinerkrankung verursachenden Virus, wie in dem von mir oben mitgetheilten Falle des Studenten, durch die Haut geschah. Noch in manchen anderen Epidemien, z. B. der von CARVILLE [28]) mitgetheilten, zeigten übrigens die Patienten ebenfalls erhebliche Temperatursteigerung, und war das Nervensystem so stark betheiligt, dass der Verlauf in hohem Masse demjenigen der WEIL'schen Fälle ähnelte. Was die Entstehungsweise des Icterus bei diesen Formen der Allgemeinerkrankung betrifft, so kann man sich dieselbe auf Grund gewisser experimentell-pathologischer Ergebnisse so vorstellen, dass im Blute, beziehungsweise der Lymphe circulirende Giftsubstanzen, mögen dieselben als solche von Aussen in den Körper aufgenommen oder in ihm erst durch Bacterien gebildet worden sein, einen unmittelbaren Reiz auf die Drüsenzellen der Leber ausüben. Dieselben schwellen an und comprimiren die Gallencapillaren, in Folge dessen der Secretabfluss nach dem Darm zu gehemmt wird. Unterstützt wird diese mechanische Wirkung durch die (bei den Sectionen nachgewiesene) kleinzellige Infiltration des Bindegewebsgerüstes in der Umgebung der Acini. Höchstwahrscheinlich erfährt aber auch die Beschaffenheit des Secretes selbst in Folge des auf die Zellen ausgeübten pathologischen Reizes Aenderungen, welche die Gallenstauung begünstigen; dasselbe wird reicher an Farbstoff und ärmer an Wasser, so dass seine Consistenz einen ungewöhnlichen Grad von Zähigkeit erreicht (STADELMANN [29]). Die gleiche Entstehungsweise des Icterus dürfte bei denjenigen wohl charakterisirten Infectionskrankheiten anzunehmen sein, bei welchen die Affection eines oder mehrerer anderer lebenswichtiger Organe in dem Vordergrund des klinischen Interesses steht und der Gelbsucht daher eine mehr secundäre Bedeutung beigelegt wird; ich denke hierbei vornehmlich an die biliöse Pneumonie. Schon aus dieser Auffassung über die Genese der im Gefolge verschiedener Allgemeinerkrankungen auftretenden Gelbsucht erhellt, dass es sich dabei zwar höchst wahrscheinlich allemal um einen seinem Wesen nach nahe verwandten Vorgang handelt, dass jedoch die denselben verursachende Schädlichkeit keineswegs immer die gleiche ist. Auch bezüglich derjenigen Gruppe von Fällen, welche nach Art der WEIL'schen verlaufen, fehlt der Beweis der einheitlichen Aetiologie noch vollständig. Nicht einmal das klinische Bild liefert, wie ich trotz der neuerdings von HUEBER [30]) geäusserten entgegenstehenden Ansicht abermals betonen muss, der Beurtheilung nach dieser Richtung genügende Anhaltspunkte, da die einzig constanten Symptome ausser dem Icterus die febrile Temperatursteigerung und die gastrisch-nervösen Erscheinungen sind. Sowohl der Relaps kann fehlen, als auch die Albuminurie, als auch in selteneren Fällen Milz- und Leberschwellung. Nur da, wo es sich um Massenerkrankung, respective um einen offenkundigen Infectionsherd handelt, wird man die Wirkung ein und derselben Krankheitsnoxe anzunehmen berechtigt sein. Unter solchen Umständen erscheint es daher verfrüht, die bisher bekannt gewordenen Fälle als eine Krankheitseinheit zusammenzufassen und diesem Bestreben beispielsweise dadurch Ausdruck zu geben, dass man sie als leichte Formen des *Typhus biliosus sive icterodes* bezeichnet. Die Affection, welche seit GRIESINGER diesen Namen trägt, ist eine besondere, gegenwärtig noch in Smyrna und Alexandrien endemisch vorkommende Infectionskrankheit, welche nach den neueren Mittheilungen von

DIAMANTOPULOS [31]) und KARTULIS [32]) allerdings nicht, wie GRIESINGER glaubte, eine Abart der *Febris recurrens* [33]) ist, sondern einen *Morbus sui generis* darstellt.

Will man die in vorliegendem Artikel besprochene Form der fieberhaften Gelbsucht auch durch die Benennung gegenüber dem Icterus aus anderer Ursache charakterisiren, so empfiehlt es sich am meisten, sie bis auf weiteres als „fieberhaften infectiösen Icterus" zu bezeichnen.

Literatur: [1]) A. Weil, Deutsches Archiv f klin. Med. XXXIX, pag. 209. — [2]) Goldschmidt, Ein Beitrag zur neuen Infectionskrankheit Weil's. Deutsches Archiv f. klin. Med. XL, pag. 238. — [3]) E. Wagner, Zwei Fälle von fieberhaftem Icterus (Weil). Deutsches Archiv f. klin. Med. XL, pag. 621. — [4]) Roth, Ein Beitrag zur neuen Infectionskrankheit Weil's. Deutsches Archiv f. klin. Med. XLI, pag. 314. — [5]) Fiedler, Zur Weil'schen Krankheit. Deutsches Archiv f. klin. Med. XLII, pag. 261. — [6]) Haas, Ein Beitrag zur neuen Infectionskrankheit Weil's. Prager med. Wochenschr. 1887, Nr. 39—40. — [7]) Hueber, Die neue Infectionskrankheit Weil's in der Armee. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1888, pag. 165. — [8]) Kirchner, Eine Epidemie von fieberhafter Gelbsucht. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1888, pag. 193. — [9]) Schaper, Ein Fall von fieberhaftem Icterus etc. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1888, pag. 202. — [10]) Pfuhl, *Typhus abdom.* mit Icterus. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1888, pag. 385. — [11]) A. Fraenkel, Zur Lehre von der sogenannten Weil'schen Krankheit. Deutsche med. Wochenschr. 1889, Nr. 9, pag. 165. — [12]) H. Vierordt, Ein Beitrag zur fieberhaften Gelbsucht. Internat. klin. Rundschau. 1889, Nr. 4. — [13]) Stirl, Zur Lehre von der infectiösen, fieberhaften, mit Icterus complicirten Gastroenteritis. Deutsche med. Wochenschr. 1889, Nr. 39, pag. 798. — [14]) Werther, *Morbus Weilii.* Deutsche med. Wochenschr. 1889, Nr. 52, pag. 1063. — [15]) Goldenhorn, Zur Frage über die Weil'sche Krankheit. Berliner klin. Wochenschr. Nr. 33, pag. 734. — [16]) Wassilieff, Ueber infectiösen Icterus. Wiener Klinik. 1889, 8. u. 9. Heft; ebenso sei hier noch die vor kurzem erschienene Monographie von Mazzotti, *Osservazioni cliniche ed anatomiche intorno all' itterizia infettiva.* Bologna 1889, erwähnt. — [17]) Landouzy, *Fièvre bilieuse ou hépatique.* Gaz. des hôp. 1883, pag. 102; ferner *Typhus hepatique.* Ibid. 115. — [18]) Chauffard. *Contribution à l'étude de l'ictère catarrhal.* Rev. de méd. 1885, pag. 9. — [19]) Mathieu, *Typhus hépatique bénin.* Rev. de méd. 1886, pag. 633. — [20]) Aufrecht, Die acute Parenchymatose, ein Beitrag zur Kenntniss der neuen Infectionskrankheit Weil's. Deutsches Archiv f. klin. Med. XL, pag. 619. — [21]) Nauwerck, Zur Kenntniss der fieberhaften Gelbsucht. Münchn. med. Wochenschr. 1888, Nr. 35. — [22]) Brodowski und Dunin, Ein Fall der sogenannten Weil'schen infectiösen Krankheit etc. Deutsches Archiv f. klin. Med. XLIII, pag. 519. — [23]) Cramer, Fieberhafter Icterus mit Nephritis und Milzschwellung (Weil'sche Krankheit) in Folge von Santoninvergiftung. Deutsche med. Wochenschr. 1889, Nr. 52, pag. 1067. — [24]) Kelsch, *De la nature de l'ictère catarrhal.* Rev. de méd. 1886, pag. 657. — [25]) Heitler, Zur Klinik des *Icterus catarrhalis.* Wiener med. Wochenschr. 1887, Nr. 29—31. — [26]) Lürmann, Eine Icterusepidemie. Berliner klin. Wochenschr. 1885, Nr. 2, pag. 20. — [27]) Jehn, Eine Icterusepidemie in wahrscheinlichem Zusammenhang mit vorausgegangener Revaccination. Deutsche med. Wochenschr. 1885, Nr. 20 und 21. — [28]) Carville, Union méd. 1869. — [29]) Stadelmann, Weitere Beiträge zur Lehre vom Icterus. Deutsches Archiv f. klin. Med. XLIII, pag. 527. — [30]) Hueber, Weitere Beiträge zu Weil's fieberhafter Gelbsucht. Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1890, Nr. 1, pag. 1. — [31]) Diamantopulos, Ueber den *Typhus icterodes* von Smyrna. Wien 1888, bei Urban und Schwarzenberg. — [32]) Kartulis, Ueber das biliöse Typhoid in Alexandrien. Deutsche med. Wochenschr. 1888, Nr. 4—6. — [33]) Als eine solche sind vielleicht die vor Kurzem von Karlinski (Fortschritte der Medicin. 1890, Nr. 5, pag. 161) mitgetheilten Fälle von fieberhaftem Icterus zu betrachten, bei welchen im Blute ein der Recurrens-Spirochaete Obermeier's ähnelnder Mikroorganismus gefunden wurde.

A. Fraenkel.

Wein ist das aus dem Safte der Trauben durch alkoholische Gährung erhaltene Getränk. Wenn auch der Alkohol den physiologisch wichtigsten Bestandtheil des Weines bildet, so wird doch der Werth des Weines als Genussmittel und als diätetisches Heilmittel nicht von dem Gehalt desselben an Alkohol allein bestimmt, sondern hängt von zahlreichen anderen Bestandtheilen desselben ab. Namentlich sind es die Aetherarten, welche sich im Weine während der Gährung bilden, der grössere oder geringere Gehalt an Weinsäure, Bernsteinsäure etc., die phosphorsauren Alkalien als Bestandtheile der Asche, in anderen Fällen wieder die geringen Mengen bestimmter Bestandtheile neben einem grösseren Gehalt an Alkohol und Zucker, in Rothweinen überdies der Gehalt an Gerbsäure, welche den diätetischen Werth einer bestimmten Weinsorte bedingen.

Es ist naheliegend anzunehmen, dass die Wirkungen des Alkohols in geringen Dosen, wie sie BINZ schildert, durch die oben erwähnten Bestandtheile

des Weines, für den Organismus des Menschen in mancher Hinsicht modificirt werden. Die das Gehirn und das Herz erregende Wirkung des verdünnten Alkohols wird durch die Bouquetstoffe des Weines nachhaltiger werden, so dass möglicherweise die Herabsetzung der Innenwärme des Körpers vermindert wird oder gar nicht zu Stande kommt. Die Magenverdauung befördernde Wirkung des Alkohols kann durch den Gehalt des Weines an Säuren und sauren Salzen, ferner an Gerbsäure unter Umständen erheblich gesteigert werden. Auch dürfte den phosphorsauren Salzen des Weines eine hygienische Bedeutung nicht abzusprechen sein.

Die Qualität des Weines ist je nach der Art der Trauben, nach dem Standorte, auf dem sie wachsen, je nach der mittleren Temperatur des Standortes, der Beschaffenheit des Bodens etc. äusserst verschieden. Ueberdies wird der Wein durch eine grosse Anzahl von Manipulationen, die theils eine Steigerung der Qualität, theils eine künstliche Vermehrung des durch die Natur gebotenen Productes, theils ein gefälligeres Aussehen desselben bezwecken, in so manigfacher Weise verändert, auch in Hinsicht auf seinen hygienischen Werth; dass Aerzte, welche in die Lage kommen, den Weinverbrauch in grösseren Heilanstalten oder bei grossen Truppenkörpern zu überwachen, doch auch der praktische Arzt, welcher bei verschiedenen chronischen Affectionen und in der Reconvalescenz nach schweren Krankheiten den Wein möglichst nutzvoll verwerthen will, eine seinen Zwecken entsprechende Kenntniss von der Beschaffenheit der verschiedenen Naturweine und der durch die verschiedenen Manipulationen veränderten Weine bedarf.

Nur Weniges möge hier über die Eigenschaften der Traube als des Ausgangspunktes des Weines vorausgeschickt werden. Die reife Traube besteht aus den Beeren und den Kämmen. Die Beere enthält den Traubensaft, nach dessen Entleerung die Kerne und Schalen zurückbleiben. Der Traubensaft ist mit Ausnahme einiger weniger Sorten, welche man Färbetrauben nennt (wie z. B. die Lagreiner Traube), durchgehends farblos. Der Farbstoff des rothen Weines ist in den Schalen der blauen und rothen Trauben zugleich neben Gerbsäure enthalten, und tritt mit dieser erst während der Gährung des Mostes als ein in saurem Alkohol löslicher Körper in den Wein über. Die Kerne enthalten ebenfalls Gerbsäure und ein fettes Oel, welches namentlich für die Bildung des Weinbouquets von Belang ist. Die Kämme enthalten neben Cellulose viel Gerbsäure und freie Pflanzensäure, namentlich Weinsäure und Aepfelsäure. Die Bestandtheile des Traubensaftes sind nach König:

	% Wasser	% Stickstoff-substanz	% Trauben-zucker	% freie Säure	% sonstige N-freie Stoffe	% Kerne und Schalen	% Asche
Minimum . . .	71·93	0·25	9·28	0·49	—	2·43	0 33
Maximum . . .	84·87	0·79	18·70	1·36	—	5·25	0·70
Mittel	78·17	0·59	14·36	0·79	1·96	3 60	0·50

Demnach bildet den nach der Menge wichtigsten Bestandtheil des Traubensaftes der Traubenzucker, richtiger Invertzucker, neben welchem nach Hilger auch Inosit in sehr geringer Menge vorkommen soll. Für die zukünftige Beschaffenheit des Weines ist der Gehalt des Mostes an freier Säure in seinem Verhältniss zum Gehalt an Zucker von grosser Wichtigkeit. Die freie Säure des Mostes besteht zumeist aus Weinsäure, in schlechten Jahren zum Theil auch aus Aepfelsäure. Die Schwankungen des Gehaltes zeigt die obige Tabelle. Für die Bildung eines guten Weines soll der Gehalt an freier Säure im Most nicht über 5‰ betragen. Die N-Substanz ist vorwiegend Eiweiss. Die Asche ist besonders reich an Phosphorsäure, Kali und Kalk.

Es werden zur Bereitung von Most zunächst die Beeren von den Kämmen getrennt und die Hülsen der Beeren durch Quetschen geöffnet. Der ausfliessende Saft bildet den Most. Diesen lässt man einige Tage mit den Hülsen und Kernen in Berührung, damit die bouquetbildenden Stoffe derselben in Lösung gehen. Darauf wird bei der Weissweinbereitung der Traubensaft gekeltert, d. h. entweder durch

Händearbeit oder auch Treten mit den Füssen oder durch mechanische Vorrichtungen ausgepresst, bei der Rothweinbereitung bleiben Schale und Kerne im Safte, damit, wie oben angegeben, der Farbstoff in den bei der Gährung sich bildenden Alkohol bei Gegenwart von Säuren übertrete. Daher wird der Rothwein erst nach der Gährung gepresst.

Die Gährungspilze, *Saccharomyces ellipsoideus, apiculatus*, Hefezellen, gelangen in den Most direct aus der Luft und nur in manchen Gegenden wird zur Beschleunigung des Uebertrittes derselben der Most mit Ruthen gepeitscht. Nach einigen Tagen tritt die Gährung in den offenen Gefässen unter Schaumbildung und unter Steigerung der Temperatur um 5° C. und darüber ein. In den südlichen Ländern, Frankreich, Spanien, Italien, verläuft die Gährung bei 15 bis 20° C. innerhalb 3—8 Tagen als sogenannte Obergährung, analog der Obergährung des Bieres, in kurzer Zeit. Der so gebildete Wein wird entsprechend dem hohen Zuckergehalte des Mostes bald alkoholreich, aber arm an Bouquet. In Deutschland dauert die Gährung meist bei 5—15° C. 14—30 Tage lang als Untergährung, wobei bouquethaltige Weine entstehen. Die naive Art der Zufuhr von Hefezellen durch Peitschen des Mostes ist in neuerer Zeit durch das Lüften des Weines, d. h. Zufuhr von Luft und damit auch von Hefekeimen und Sauerstoff mittelst Apparate, ersetzt. Hierdurch soll eine schnellere Vergährung des Mostes, überdies eine grössere Haltbarkeit des entstandenen Weines erzielt werden. Doch gehen die Meinungen über die Zweckmässigkeit dieser Massregel auseinander. Nach BERTHELOT soll der Zutritt der Luft dem Weine schädlich sein, und man erhält durch möglichsten Abschluss derselben hellere Weine von ausgeprägterem Charakter. Diese Ansicht steht im Einklang mit unseren Erfahrungen über das Wachsthum der anäroben Hefezellen.

Nach der eben geschilderten Gährung, welche als Hauptgährung bezeichnet wird, zieht man den Wein auf Lagerfässer ab und es beginnt die stille Nachgährung, welche 3—6 Monate dauert. Sie verläuft meist bei 5—10° C. und wird umso langsamer, je alkoholreicher und je zuckerärmer die gährende Flüssigkeit geworden. Es bildet sich hierbei die Blume, die Hefetheilchen setzen sich zu Boden und der Weinstein scheidet sich an den Wänden der Fässer ab. Durch weiteres Gähren — Lagergährung — werden immer mehr die eiweisshältigen Bestandtheile und die Reste der Hefe abgeschieden und die Bildung der Blume dauert fort. Erst nach 2 Jahren ist der Wein flaschenreif.

Die Industrie beschleunigt die Flaschenreife, d. h. das durch die Nachgährung bedingte Fertigwerden des Weines, um denselben eher im Handel verwerthen zu können, durch verschiedene Verfahren des Klärens und Schönens. Ein solches ist beim Weisswein der Zusatz von Hausenblase, welche mit dem Gerbstoff eine unlösliche Verbindung eingeht, die beim Ausfallen auch andere suspendirte Stoffe des Weines mitreisst; für den gerbstoffreicheren Rothwein verwendet man zu gleichem Zwecke Blut, Milch, Gelatine. Auch Thonerde und Kaolin, in England und Spanien eine als Yesogris bezeichnete Erdart, ferner Filtriren bei Luftabschluss, dienen zu gleichem Zwecke. In neuerer Zeit wird zur Haltbarmachung von Exportweinen das Pasteurisiren geübt, d. h. das Erwärmen des Weines auf 60—70° C. zur vollkommenen Zerstörung etwaiger Keime, welche eine Nachgährung oder krankhafte Veränderung des Weines bewirken könnten.

In Frankreich und in Italien wird zur Schönung des Weines das Gypsen, Plâtrage, angewendet. Man versetzt schon den Most mit einer Portion Gyps; dieser löst sich allmälig bei der Gährung, während die Hefestoffe des Weines niederfallen und man erhält bald nach beendigter Weinlese, klare schöne Weine. Möglich auch, dass der Gyps wasserentziehend wirkt und dadurch den Wein alkoholreicher macht. Ueber die Zulässigkeit dieses Verfahrens, welches nunmehr auch in den übrigen Weinländern stellenweise geübt wird, in hygienischer Beziehung ist in jüngster Zeit viel verhandelt worden. Indem sich nämlich das

Calciumsulphat mit dem Kaliumphosphat und -Tartrat zu unlöslichem Calciumphosphat und -Tartrat und zu löslichem Kaliumsulfat umsetzt, enthält der gegypste Wein fast gar keinen Weinstein mehr, dafür aber mehr minder grössere Mengen von Kaliumsulfat. In manchen südfranzösischen Naturweinen beträgt der Weinstein (saures weinsaures Kali) bis zu 16 Grm. pro Liter, während der gegypste Wein dafür 7·4 Grm. saures schwefelsaures Kali enthält. Das französische Kriegsdepartement, welches früher in den Militärspitälern solche Weine mit einem Maximum von 4 Grm. neutralen schwefelsaurem Kali tolerirte, hat diese Zahl mit Verordnung vom 16. August 1876 auf 2 Grm. herabgesetzt. In natürlichen Weinen beträgt der Gehalt an Schwefelsäure allerdings nur 0·25—0·5 Grm. pro Liter, entsprechend 0·543—1·009 Grm. neutralem schwefelsauren Kali.

Auch die Elektricität suchte man zur Erzeugung einer baldigen Flaschenreife zu verwerthen. Doch die Wirkung des direct in den Wein geleiteten Stromes hatte den gewünschten Erfolg nicht. Jüngster Zeit lässt FRASER die Elektricität nur indirect auf den Wein wirken. Er stellt zu diesem Zwecke Fässer her, welche drei Meter lang sind und $^5/_4$ Meter im Durchmesser haben, dennach mehr die Gestalt einer Röhre besitzen und umzieht dieselben mit vielen Drahtwindungen durch welche 10 Tage lang ununterbrochen ein starker elektrischer Strom geleitet wird. Nach Ablauf dieser Zeit hat der junge Wein dann all sein Eiweiss ausgeschieden, soll die Farbe und das Bouquet eines alten Weines erlangen und sich ausserdem durch grosse Haltbarkeit auszeichnen.

Die Veränderungen, welche der Most durch die Gährung, beziehungsweise durch seine Umwandlung in Wein erfährt, sind nun folgende: Es wird der Traubenzucker durch die alkoholische Gährung in Alkohol und in Kohlensäure übergeführt, und zwar sollen nach der Theorie 100 Gewichtstheile Traubenzucker genau in 51·1 Gewichtstheile Alkohol und 48·84 Gewichtstheile Kohlensäure zerlegt werden. Jedoch bleibt in allen Fällen ein Theil des Traubenzuckers unvergohren im Weine zurück. Es möge schon an dieser Stelle erwähnt werden, dass in allen Weinen, deren Alkoholgehalt mehr als 12% beträgt, dies nur durch künstlichen Zusatz von Alkohol in Form von Sprit erreicht wurde. Wie man bei einer grossen Anzahl von Gährungsvorgängen, seien sie durch Enzyme oder durch lebende Organismen bewirkt, beobachtet hat, hört mit dem Auftreten einer gewissen Menge des Gährungsproductes die Wirksamkeit der Fermente auf. Für die Hefezelle ist es durch zahlreiche Erfahrung festgesetzt, dass, sobald im gegebenen Moste der Alkohol bei einer Temperatur nicht über 12° C. 11% erreicht hat, die Gährung bedeutend verlangsamt wird und bei einem Alkoholgehalt von 12% nicht mehr vor sich geht. Demgemäss finden wir auch in den alkoholreicheren Weinen grössere Mengen von unzersetzt gebliebenem Zucker, während Weine, deren Alkoholgehalt von 6—9% beträgt, nur Spuren davon enthalten.

Der Zuckergehalt des Weines ist aber wegen der Anwendung desselben als hygienisches Getränk bei Diabetikern von grossem praktischem Interesse. Der Zusammenstellung von KNAUTHE auf Grund neuerer Untersuchungen entnehmen wir die folgenden Angaben über den Zuckergehalt der wichtigsten Weinsorten: Es enthalten französische Weine 0·159% Zucker, steirische Weine 3·36%, die ungarischen Weine 2·96%, die deutschen Weine im Mittel 0·47%, darunter die fränkischen 0·138%, Mosel-, Saar- und Aarweine 0·159—0·241%, die badischen Weine 0·442%, Pfälzer Weine 0·56%, die australischen Weine 1·486%, die spanischen Weine 11·9%.

Bezüglich des Alkoholgehaltes kann man nach der Zusammenstellung von KNAUTHE die Weine in absteigender Linie in folgender Weise ordnen: Portwein 23·9—18 Volumprocent Alkohol, Madeira 22—16 Volumprocent, als mittlere Durchschnittszahlen müssen 20—18% angenommen werden. Weine von Teneriffa 20—17%, Kapwein 18·3%. Von 22 spanischen Weinen enthielt eine Sorte Rosin sec 23·16%, 27 Sorten Xeres de la Frontera (Sherry) zwischen 21·0 (Maximum) und 17·0% (Minimum), 3 einzelne Sorten

ergaben zwischen 71·1 und 16·6%, 51 Sorten Malaga enthielten 16·1% als Maximum und 12·5% als Minimum. Die griechischen Weine enthalten zwischen 17·0—16·6%, 10 asiatische Weine (von Syrien und Libanon) enthielten 18—10%. Von den italienischen Weinen verhalten sich die der südlichen Gegenden ähnlich den spanischen Weinen; in dem Masse, als der Productionsort derselben höher nach Norden geht, nimmt der Alkoholgehalt ab. Allerdings giebt es auch hier Ausnahmen, wie z. B. der sicilianische Anarema noir mit 4·7% Alkohol. Die französischen Weine (895 Untersuchungen), besonders aus den südlichen Departements Gironde, Garonne, Pyrénnés oriental etc. und aus der Bourgogne (Côte d'ore) enthalten 17—16 bis herab zu 3·9%.

Oesterreichisch-ungarische Weine. An ihrer Spitze steht die berühmte „Tokayer Essenz" mit 20%. Andere ungarische Weine enthalten 18·8 bis 15·7%; die steirischen Weine haben einen Alkoholgehalt von 15·5% bis herab zu 7·5%; niederösterreichische Weine varriiren zwischen 15·9 bis 9·0%; böhmische Weine zwischen 14·1—9·5%; slavonische Weine zwischen 15·1 und 9·4%; croatische Weine zwischen 13·6 und 7·5%; siebenbürgische Weine zwischen 12·8 und 12·1%, mährische Weine zwischen 11·7 und 9·8%; Weine aus Krain sind verzeichnet mit 10·5—9·3%; die italienisch-tirolischen Weine: weisse Tischweine enthielten 9·04—11·8%; feinere Weissweine 9·6—14·3%; gewöhnliche rothe Tischweine 8·5—12·1%; junge Marzeminos 8·74—11·5%; junge Teroldigos 9·22—13·69%; alte Marzemino und Teroldigo 9·36—12·77%; Dessertwein 11·26—18·37%; die deutsch-tirolischen Weine: gewöhnliche 1885er weisse Tischweine enthielten 8·20—11·4%; 1885er feinere Weissweine 8—12·67%; ältere Weissweine 9·54—15·24%; gewöhnliche rothe 1885er Tischweine 8·7—12·69; feinere junge Rothweine (Laitacher, Magdalener) 9·47—12·62%; ältere feinere Rothweine 10·22—14·56%; die Weine der landwirthschaftlichen Lehranstalt St. Michele: 1885er Weissweine enthielten 8·49—12·09%; ältere Weissweine von 1879—1884 9·7—13·33%; 1885er Rothwein 9·28—12·88%; ältere Rothweine 1879—1884 10·65—13·66% Alkohol.

Der durchschnittliche Alkoholgehalt aller deutschen Weine beträgt 10·5%; die Moselweine enthalten im Durchschnitt 9·6%; die hessischen Weine 11·8%; die Pfälzer Weine 15—6%; die Frankenweine 13—7%; die Rheingauweine 13·8%; die Württemberger Weine 15—8%; die badischen Weine 11—7%; Sachsen und Schlesien liefern alkoholarme Weine 7·2%.

Als Nebenproducte der Hefegährung finden wir in jedem Weine Spuren von Bernsteinsäure, Glycerin und Propylalkohol. Die Spuren von Essigsäure dürften als secundäres Product der Oxydation des Aethylalkohols in den Wein gelangen. In schlechten Jahren enthält der Wein auch Aepfelsäure.

Die Eiweissstoffe werden wohl grösstentheils durch den sich bildenden Alkohol gefällt; doch bleibt ein kleiner Rest derselben neben vereinzelten Hefezellen immerhin auch im Wein. Weinsteinsäure und weinsteinsaurer Kalk sind im Weine in ungleich geringerer Menge wie im Most enthalten. In die Rothweine geht auch der Gerb- und Farbstoff aus den Schalen und aus den Kämmen der Trauben über. Von den Mineralstoffen des Mostes finden wir sämmtliche im Weine wieder vor.

Das bei der Gährung sich bildende Bouquet (Blume) besteht aus dem sogenannten Oenänthäther, der ein Gemenge von caprin- und caprylsaurem Aethyläther ist; manchmal auch aus caprinsaurem Amyläther und aus bisher noch unbekannten Aethern in sehr geringer Menge. Sie sollen nicht mehr als 0·00025 bis 0·003% betragen.

Nächst dem Alkohol und den Riech- und Gerbstoffen des Weines ist für den Wohlgeschmack desselben der Gehalt an freier Säure von grösstem Belange, da die Güte eines Weines wesentlich durch ein richtiges Mischungsverhältniss zwischen Bouquet, Alkohol und Säure bedingt wird. Ein Wein, der über 1%

Säure besitzt, ist ungeniessbar; ein Wein, der unter 0·6% Säure enthält, schmeckt in der Regel matt.

Einen durch die Analyse zu ermittelnden sehr wichtigen Anhaltspunkt für die Beurtheilung der Qualität und Provenienz des Weines bietet der sogenannte Weinextract, d. i. der nach dem Verjagen des Alkohols und des Wassers aus dem Weine auf dem Wasserbade, genauer noch nach dem Trocknen unter dem Recipienten einer Luftpumpe, zurückbleibende Rückstand. Die Menge desselben variirt zwischen weiten Grenzen je nach der Qualität und der Behandlung des Weines. Die Bestandtheile des Extractes bilden: die Säuren, das Glycerin, der unvergohrene Zucker, Eiweissstoffe und die mineralischen Substanzen des Weines, überdies Oenanthyn, der Weinfarbstoff, Inosit (charakteristisch für Naturwein). Gut vergohrene natürliche weisse Weine enthalten meistens 1·5—2%, rothe Weine 1·8—2·5%, dickrothe Weine 2·5—3% Extract; in süssen Weinen mit hohem Zuckergehalt steigt der Extractgehalt von 3·5—10·8%.

Auch die Art und Menge der stickstoffhältigen Stoffe ist zur Beurtheilung der Qualität der Weine, namentlich der Weissweine, gewiss auch für deren hygienischen Werth von Bedeutung. Reiner Wein enthält zwischen 0·01 bis 0·05% N, welcher neben sehr geringen Mengen Ammoniumsalzen zumeist in Form von Eiweissstoffen, namentlich Peptonen, vorhanden ist. Interessant ist der Nachweis von Xanthin und Sarkin, also dem Coffein nahe stehender Körper, im Pfälzer Weisswein, durch R. Kayser.

Das Glycerin bildet ferner einen wesentlichen Bestandtheil des Weines. Es entsteht als constantes Nebenproduct der Alkoholgährung, und zwar zu 7—10% des gebildeten Alkohols, so dass man ein bestimmtes Verhältniss zwischen Alkohol- und Glyceringehalt des Weines annehmen zu dürfen glaubte, wonach die Menge des in einem Weine gefundenen Glycerins darauf hindeuten sollte, ob derselbe mit Alkohol oder mit Glycerin versetzt wurde. Im Allgemeinen schwankt der Glyceringehalt reiner Weine zwischen 0·5 und 0·8%.

Als Anhaltspunkt zur Beurtheilung der Echtheit der Rothweine wird häufig der Nachweis gefordert, dass ausser dem natürlichen Farbstoffe des Weines kein anderer in demselben enthalten sei. Dieser Nachweis hat seine besonderen Schwierigkeiten. 1. Weil auch andere Pflanzenfarbstoffe als die des Weines sich gegenüber chemischen Reagentien gleich letzterem verhalten; 2. weil der natürliche Farbstoff des Weines im Laufe der Jahre selbst Veränderungen eingeht, so dass die Reactionen desselben in älteren Rothweinen sich in anderer Weise verhalten, wie in jüngeren; 3. verwendet man nur selten einen Surrogatfarbstoff allein, sondern zumeist wird derselbe nur zur Ergänzung eines 1/2 oder 1/3 echten Rothweines verwendet, wodurch die chemischen Proben unklar werden. Für alle Fälle aber ist der Nachweis irgend eines fremdartigen Farbstoffes — und dies gelingt immerhin — von Wichtigkeit für den hygienischen Werth des Weines, da bekanntlich der in den Rothweinen enthaltene, hygienisch wichtige Gerbstoff durch seine Provenienz mit dem Farbstoff zusammenhängt. Ein Rothwein, der seine Färbung dem Fuchsin verdankt, darf demnach nicht als gerbstoffhältiges Getränk gezählt werden.

Es wurde früher schon das Klären und Schönen des Weines als eine Methode erwähnt, um bei derselben die Nachgährung abzukürzen und ihn dadurch eher verkäuflich zu machen. Der zum Klären benützte Leim tritt zunächst mit dem Gerbstoff in Verbindung und fällt in Form feiner Gerinnsel nieder, hierbei werden sämmtlich im Weine suspendirten Theile mitgerissen. Gerbstoffreiche Weine verlieren daher einen Theil ihres Gerbstoffes beim Klären. Da jedoch der Gerbstoff zu den leicht zersetzlichen Bestandtheilen des Weines gehört (bekanntlich schimmeln Gerbstofflösungen sehr leicht), so wird solcher Wein andererseits durch das Klären haltbarer.

Während der Nachgährung treten besonders in alkoholarmen Weinen leicht bestimmte Veränderungen ein, welche im Allgemeinen als Krankheiten des Weines bezeichnet werden. Deren Ursache ist in ungenügend gelüfteten Keller-

räumen, nicht genügend gereinigten Fässern, zum Theil auch in der Zusammensetzung des lagernden Weines selbst zu suchen, welche sämmtlich das Eindringen von Spaltpilzen in den Wein und somit dessen Zersetzung bedingen.

Die wichtigsten Zersetzungen und Krankheiten des Weines sind: 1. Das Sauerwerden, der „Stich", hervorgerufen durch die Essiggährung in Folge zu grossen Luftzutrittes. Diese besonders bei leichten Weinen bald eintretende Erscheinung wird rationell in der Weise geheilt, dass man in dem Weine unter Zusatz von Zucker eine neue Gährung einleitet. Zumeist begnügt man sich aber damit, die entstandene Säure durch Kaliumcarbonat zu neutralisiren, wobei Kaliumacetat in den Wein gelangt. 2. Das Umschlagen oder Abstehen des Weines wird durch einen fadenförmig auswachsenden Pilz verursacht. Der Wein wird wolkig; dabei nimmt die Säure ab und der Alkohol zu. Man zieht den Wein wiederholt vom trüben Bodensatz ab und bringt ihn in ein frisch geschwefeltes Fass. 3. Das Zäh- oder Langwerden tritt bei gerbstoffarmen Weissweinen in Folge schleimiger Gährung ein. Dabei wird der Wein dickflüssig wie Oel oder schleimig. Durch Zusatz von Gerbsäure, schwefliger Säure oder Einleiten einer neuen Gährung nach Zusatz von Traubenzucker kann der Wein gerettet werden. 4. Das Kahmigwerden besteht in der Bildung einer aus Schimmelpilzen bestehenden weissen Haut an der Oberfläche des Weines und geht gewöhnlich dem Sauerwerden voraus. Hier wirkt als Heilmittel neben dem Schwefeln vollständiger Luftabschluss durch in Paraffin und Salicylsäure getränktes Holz (NESSLER). 5. Das Bitterwerden der Rothweine besteht in der Abnahme des Farb- und Gerbstoffgehaltes in Folge Wirkung niederer Organismen. Durch Erwärmen des Weines auf 60—64° C. beugt man dieser Krankheit vor; man heilt sie durch Zusatz von Zucker und Einleiten einer neuen Gährung. 6. Fassgeruch und Fassgeschmack entstehen ebenso wie Schimmelgeruch, wenn die Holzgefässe alt und schadhaft sind, oder wenn Hefensatz in den Fässern belassen wurde, der darin schimmelte oder durch Lagern des Weines in feuchten, dumpfen Kellern, wobei sich Schimmel an die Fässer ansetzt.

Die angeführten Weinkrankheiten, zu denen noch das Auftreten von Schwefelwasserstoff, in Folge Schwefelgehalt des Mostes und Zersetzung der Hefe, ferner das von Eisen oder von Humussubstanzen herrührende Schwarzwerden des Weines zu zählen wären, sind insoferne von hygienischer Bedeutung, als sie Anlass zu Manipulationen geben, um den Wein verkäuflich zu machen, wodurch fremdartige Stoffe, kohlensaure Alkalien, seltener Bleizucker, öfter auch grössere Mengen schwefelige Säure in den Wein gelangen, welche den Wirkungs- und Genusswerth desselben erheblich herabsetzen oder direct schädlich wirken können.

Von Belange sind auch jene Veränderungen des Weines, welche derselbe durch die von den grossen Weinproducenten fabriksmässig geübten Methoden der Weinvermehrung und der sogenannten Weinverbesserung erfährt. Durch die hierbei gebräuchlichen Manipulationen werden wohl im Allgemeinen den natürlichen Weinen in Geschmack und Bouquet sehr ähnliche Weine dargestellt; doch sind dieselben zumeist ärmer an Alkohol und an Extract; Rothweine dieser Art enthalten weniger Gerbsäure und es kann nicht gleichgiltig sein, ob in Fällen, wo man auf die therapeutische Wirkung einer gewissen Weinsorte rechnet, ein Naturwein zur Anwendung kommt oder ein diesem nur äusserlich ähnliches Product der Weinvermehrung. Es ist daher wünschenswerth, dass der Arzt dem häufig bei der Auswahl des Weines für Verpflegsanstalten, beim Militär etc. eine active Rolle zufällt, über die verschiedenen Formen der künstlichen Weinvermehrung unterrichtet sei.

Die sogenannten Weinverbesserungsmethoden lassen sich zweckmässig in solche eintheilen, bei deren Anwendung die Menge des aus den Trauben durch Gährung des Mostes erhaltenen Weines nicht vermehrt wird und in solche, bei denen eine Vermehrung der zu erhoffenden Menge des Weines durch Zusatz von Zucker und von Wasser erzielt wird. Erstere Art der Weinverbesserung findet

beim Chaptalisiren statt. Dieses von dem französischen Minister CHAPTAL eingeführte Verfahren beruht darin, dass in einem zu sauren Moste die im Verhältniss zum Zuckergehalt desselben übermässige Säure durch kohlensauren Kalk in Form von Marmorstaub neutralisirt wird. Um zugleich den Alkoholreichthum des Weines zu steigern, wird dem Weine reiner Rohrzucker zugesetzt. Dabei nimmt man an, dass aus 100 Zucker rund 50 Alkohol entstehen. Enthält also ein Most 14% Zucker, wonach er 7% Alkohol geben würde, und will man ihn zu einem 10% Wein machen, so muss man auf 100 Kgrm. Most 6 Kgrm. Zucker zusetzen. Das Chaptalisiren wird in Frankreich zur Herstellung der edlen Burgunderweine angewendet als ein Verfahren, welches der Entwicklung der ckarakteristischen Eigenschaften derselben keinen Eintrag thut. Das im Marmor eingeführte Calcium wird zum Theil als Tartrat abgeschieden. Analytisch lässt sich die Anwendung dieses Verfahrens durch den erhöhten Kalkgehalt des Weines nachweisen.

Das Gallisiren, von Dr. LUDWIG GALL herrührend, will den Wein dadurch verbessern, dass zunächst der durch die Ungunst der Witterungsverhältnisse zu säurereiche und zuckerarme Most zu einem Normalmost umgestaltet wird. Für einen solchen fordert nun GALL eine Zusammensetzung von 24% Zucker, 0·6% Säure und 75·4% Wasser. Hat nun ein Most weniger Zucker und mehr Säure, so wird derselbe zunächst mit so viel Wasser versetzt, dass der Säuregehalt im oben angegebenen procentischen Verhältniss zu stehen kommt; der nunmehr verdünnte Most wird nun eine Vermehrung von Zucker erhalten, damit auch der Zuckergehalt die verlangte Höhe des Normalmostes erreicht. Sorgfältig ausgeführt, beziehungsweise bei Anwendung von reinem Rohrzucker werden mittelst dieses Verfahrens Weine erzielt, die nach beendigter Gährung in der Qualität denjenigen guter Jahrgänge gleichkommen. Zumeist wird aber künstlicher, unreiner Traubenzucker als Zusatz verwendet, in welchem nach CARL NEUBAUER eine rechtsdrehende unvergährbare Substanz vorkommt, welche nach den vorliegenden Untersuchungen französischer und belgischer Autoren auf den Organismus schädlich einwirken soll. Ferner kann durch die Schwefelsäure, welche zur Darstellung des künstlichen Traubenzuckers verwendet wird, häufig arsenige Säure in solchen Wein gebracht werden. Auch entstehen bei der Gährung des Traubenzuckers die schwer assimilirbaren Fuselöle. Die künstliche Volumvermehrung des Weines bei diesem Verfahren bedingt eine entsprechende Verminderung der übrigen Weinbestandtheile, namentlich des Extractgehaltes, dessen chemische Zusammensetzung dem der natürlichen Weine nicht conform sein wird.

Es wird also der gallisirte Wein durch den geringen Gehalt an Extract erkannt werden. Ist solcher Wein mit Kartoffelzucker gallisirt worden, dann wird er, in einer 200 Mm. langen Polarisationsröhre untersucht, eine Drehung von über 0·3—1° nach rechts zeigen (s. auch später).

Eine weit grössere Volumvermehrung des Weines als beim Gallisiren wird durch das von dem Franzosen PETIOT eingeführte Petiotisiren erzielt. Das Verfahren besteht darin, dass man die nach der erstmaligen Gährung verbliebenen Trebern (Schalen, Rappen und Kerne) 3—5mal mit Zuckerwasser vergähren lässt und die so erhaltenen Producte mit dem ursprünglichen natürlichen Weine vermischt. Dabei kann überdies zur Erreichung eines höheren Alkoholgehaltes der ursprüngliche Most mit Zucker versetzt worden sein. Die so erzeugten Weine kommen als sogenannte petits vins, vins de seconde cuvée, piquette, petit Bordeaux, petit Bourgogne in den Handel. Sie sind vorzugsweise in Frankreich, doch auch schon bei uns in Gebrauch. Solche Weine sind, indem aus den Trebern bei wiederholter Gährung sich immer wieder Bouquetstoffe entwickeln, immerhin feurig; da sie sich sehr bald klären, sind sie auch schön von Farbe. Bei den Rothweinen setzt man in Frankreich dem dritten Aufguss auf je 50 Liter Rothwein ½ Kgrm. Malvenblüthen oder 50 Kgrm. Heidelbeeren zu und erhöht überdies die Farbe des fertigen Weines durch Zusatz von Alaun; der zu

geringe Gehalt an Gerbstoff wird durch Tannin corrigirt. Für den hygienischen Werth dieser Weine ist ebenfalls der Zusatz von reinem Rohrzucker aus den beim Verfahren nach GALL erwähnten Gründen von Bedeutung. Bezüglich des chemischen Nachweises, dass eine Weinprobe von einem petiotisirten Weine herrührt, muss man stets im Auge behalten, dass sämmtliche Bestandtheile desselben durch passende Zusätze immerhin in ein Verhältniss gebracht werden können, welches dem gewisser natürlicher Weine von schlechten Jahrgängen oder schlechten Lagen vollkommen entspricht.

Zu den erwähnten Weinvermehrungsmethoden kam noch im letzten Jahre die Fabrication von Wein aus getrockneten Weinbeeren. Dieselbe wurde in Frankreich in Folge des Ausfalles der Weinproduction durch die Reblaus eingeführt. Zur Bereitung des Weines werden 100 Kgrm. Weinbeeren von Korinth, Samos in 300—325 Liter Wasser aufgequellt, der Gährung überlassen und ausgepresst. Man erhält circa 325 Liter Wein von 8% Weingeistgehalt, dem natürlichen Weine täuschend ähnlich und überdies noch billig.

Hier möge auch das Scheelisiren des Weines erwähnt werden, welches darin besteht, dass man die fertigen jungen Weine, um ihnen mehr Körper und Haltbarkeit zu geben mit 1—3% Glycerin versetzt. Eine Operation, die in neuerer Zeit von den Weinhändlern in England, Deutschland und Oesterreich häufig ausgeführt wird. Es fehlen noch ausführliche Versuche über die Wirkung kleiner Dosen von Glycerin auf den Organismus, um gegen dieses Verfahren vom sanitäts-polizeilichen Standpunkte Stellung zu nehmen.

Die moussirenden Weine (Schaumweine, Champagner) werden in der Champagne aus rothen süssen Trauben bereitet, aus welchen man den Most wie zur gewöhnlichen Weinbereitung herstellt, der jedoch sehr bald abgepresst wird, bevor noch der Farbstoff in Lösung übergegangen ist. Wenn der junge Wein in die Fässer gelagert wird, erhält er einen Zusatz von 1 Liter Cognac auf 100 Liter Wein. Dieser Zusatz wird auch Liqueur genannt und variirt in seiner Zusammensetzung nach den verschiedenen Fabriken. Er besteht bald aus gleichen Theilen Weingeist und Rohrzucker, bald aus einem Gemische von Glycerin und Wein mit Cognac, dem verschiedene Substanzen zugesetzt werden, welche das eigenthümliche Bouquet der Firma oder der Carte im fertigen Champagner bedingen (Madeira, Kirschwasser, Muscatelleressenz). Nach Bedarf werden auch Weinsäure, Alaun und Tanninlösung, letztere als Schönungsmittel, zugesetzt. Der Zusatz des Liqueurs dient dazu, den Alkoholgehalt zu steigern, wodurch mittelbar die Gährung schon sistirt wird, während noch unvergohrener Zucker im Weine ist. Im December wird der Wein zum ersten Male geklärt, meistens mit Hausenblase, und noch einige Male in den folgenden Monaten. Schliesslich wird der Wein im April auf Flaschen, welche einen Druck von 6 Atmosphären aushalten, abgezogen und während 8—10 Monaten sich selbst überlassen. Die nun gebildete Hefe wird auf die Weise entleert, dass die mit dem Halse nach abwärts gerichtete Flasche geöffnet wird, worauf der Bodensatz abfliesst, hierauf wird wieder klarer Wein nachgefüllt und diesmal die definitive Verkorkung der Flasche ausgeführt. 5—6 Monate später kommt der Champagner in den Handel; derselbe enthält 6—7% Kohlensäure, der Druck in der Flasche beträgt 4—5 Atmosphären.

Künstlicher Champagner wird gegenwärtig in grosser Menge in der Weise dargestellt, dass man mit Zucker und Alkohol (Sprit) versetzte schwache weisse Weine mit Kohlensäure sättigt. Man kann bei Anwendung guter und reiner Materialien auch einen sehr wohlschmeckenden künstlichen Schaumwein produciren, der jedoch sehr leicht daran erkannt werden wird, dass er, in das Glas geleert, baldigst seine Perlen verliert, indem die Saturation mit Kohlensäure keine so intensive ist, wie die während der Nachgährung stattfindende. Doch kann man durch Zusatz von Glycerin oder grösseren Mengen von Zucker auch diesem Champagner jene Consistenz geben, welche ein zu rasches Emporsteigen der Bläschen hindert. Auf die Frage, ob künstlicher Champagner, wie dies

allgemein verbreitet ist, Kopfweh macht, wird man antworten können wohl nur dann, wenn zu demselben entweder Kartoffelzucker verwendet wurde oder fuselhältiger Alkohol. Wird zur Darstellung Rohrzucker und echter Cognac oder rectificirter Weingeist benützt, dann wüsste man nicht, warum ein solches Product in anderer Weise wirken sollte, wie echter Champagner.

Süssweine. Wir haben oben bei Aufzählung der verschiedenen Weinsorten nach ihrem Alkoholgehalt unter den alkoholreichsten eine Anzahl von Weinen angeführt: Malaga, Marsalla, Sherry u. s. w., welche hauptsächlich als Süssweine in den Handel kommen. Da ein natürlicher Wein, wie oben auseinandergesetzt, durch die Gährung allein nie mehr als 12% Alkohol enthalten kann, so muss in den Süssweinen bei einem hohen Zuckergehalt und 16—20% Alkohol dieser dem Weine als zum Theil direct zugesetzt worden sein. Es geschieht dieser Zusatz, um die Weine haltbarer und damit transportfähig zu machen, da ja in einer alkoholischen Lösung von über 12% kein Gährungserreger mehr lebensfähig ist. Nur bei Süssweinen mit geringem Alkoholgehalt (Tokayer, Ruster Ausbruch) versetzt man die Moste schon vor der Gährung mit einem kleinen Procentsatz von Alkohol, um einen Theil des Zuckers unvergohren im Weine zurückzubehalten. Häufiger wird der Alkohol nach der Gährung zugesetzt. Zur Herstellung des echten Malaga wird ein Theil des natürlichen Weines destillirt und der Alkohol davon aufgesammelt. Hierauf wird der Rückstand concentrirt und man setzt sowohl den Alkohol als den Rückstand, einer anderen Partie natürlichen Weines zu, welche weder destillirt noch concentrirt wurde. Demnach wird der echte Malaga gleichsam durch Entwässerung des natürlichen Weines dargestellt. Sind demnach die Süssweine auch Kunstgemische, so dürfen sie doch nicht als verfälschte Weine aufgefasst werden, weil sie sich eben nicht anders bereiten lassen. Auch hier kann es sich nur darum handeln, dass die zugefügten Ingredienzien unschädlich sind. Der Sprit soll frei von Amylalkohol sein; auch bei Bereitung von Süssweinen soll der käufliche Traubenzucker nicht verwendet wenden. Doch gerade auch Süssweine kommen als vollständig gefälschte Weine in den Handel. Besonders Malaga und Cipro lassen sich leicht künstlich aus Weingeist, Rohrzucker, Glycerin, Zuckercouleur und käuflichem Weinbouquet herstellen. Um eine derartige Fälschung nachzuweisen, ist die Bestimmung des Stickstoffgehaltes des Weines, ferner die der phosphorsauren Alkalien in der Asche von Wichtigkeit. Doch ist nicht ausgeschlossen, dass Fabrikanten, die das Fälschen im Grossen treiben, auch diesen Desideraten der Weinanalyse durch fremdartige Zusätze entsprechen können.

Wir haben schon oben des Schwefelns des Weines als eines Verfahrens erwähnt, wodurch die meisten Krankheiten des Weines geheilt werden und welches überdies zur raschen Beendigung der Nachgährung dient. Beim Schwefeln wird durch das Verbrennen des auf Leinwandlappen eingeschmolzenen Schwefels in einem lose verschlossenen Fasse schweflige Säure erzeugt und diese von den feuchten Wandungen des Fasses absorbirt. Die schweflige Säure wirkt zunächst als directes Fermentgift. Durch ihr Bestreben, in Schwefelsäure überzugehen, bindet sie Sauerstoff, wodurch sie Oxydationsvorgänge unmöglich macht, welche auf die Bouquetstoffe des Weines zerstörend wirken. Die entstandene Schwefelsäure verbindet sich mit dem in jedem Weine enthaltenen Kalk zu Gyps, welcher als in Alkohol schwer löslich ausgeschieden wird. Jedoch werden hierfür die an Kalk gebunden gewesenen Säuren frei und bedingen dadurch einen mehr sauern Geschmack des Weines.

Manchmal wird beim Schwefeln der Wein zugleich künstlich aromatisirt, indem der Schwefel mit Gewürznelkenpulver, Ingwer, Thymian, Lavendel u. dergl. vermengt wird, wobei sich die beim Verdampfen verflüchtigenden ätherischen Oele an den inneren Fasswandungen niederschlagen und dem Weine die betreffenden Riechstoffe mittheilen. Es kommt auch vor, dass man beim Abziehen des Weines auf Flaschen jede einzelne Flasche mit einem in das Innere derselben versengten

brennenden Schwefelfaden zu schwefeln pflegt. Nach NOWAK verlieren so behandelte Weine nicht nur Aroma und feinen Geschmack, sondern der Genuss derselben verursacht hartnäckige Kopfschmerzen und bei schwächlichen Personen selbst asthmatische Beschwerden, welche durch Aufnahme der schwefligen Säure selbst in sehr verdünntem Zustande in das Blut hervorgerufen werden können. Geschwefelte, auf Flaschen gezogene Weissweine zeigten übrigens noch nach einem Decennium oft bedenkliche Mengen freier schwefliger Säure (indem bei gefüllter Flasche der im Weine absorbirte Sauerstoff nicht hinreicht, die schweflige Säure zu oxydiren); in Fässern aufbewahrt verliert der Wein seinen Gehalt an schwefliger Säure viel früher. Das Schwefeln des Weines soll nur unter Verwendung arsenikfreien Schwefels, überdies nur in beschränktem Maasse stattfinden.

Der Zusatz von Salicylsäure als Conservirungsmittel zum Weine ist in Bezug auf seine sanitäre Wirkung noch immer Gegenstand der Controverse. Während die einen dieselbe als unschädliches Präservativmittel hervorheben, wird auf anderer Seite ein etwaiges Verbot hauptsächlich damit gerechtfertigt, dass die Menge der Salicylsäure über das Erlaubte hinausgehen würde, wenn es jedem Verkäufer freistünde, nach Belieben davon zuzusetzen.

Die künstlichen Weinfarbstoffe kommen in Anwendung theils um missfarbig gewordenen Rothweinen eine bessere Färbung zu geben, hier und da auch um Weissweine zu färben. Die zu diesem Zwecke hauptsächlich gebrauchten Farbstoffe sind: Heidelbeersaft, schwarze Malven, Kirschsaft und Kermesbeeren, diese besonders in Deutschland und in der Schweiz verwendet; Cochenille, Hollunderbeersaft mit Heidelbeeren in Frankreich in Gebrauch; Campecheholz- und Fernambukholz-Abkochungen werden vorzüglich gebraucht, um Weinen das rothbraune Aussehen des Alters zu geben; selten wird Indigo angewendet, um allzu hell gefärbten Weinen eine tiefere Nuance zu verleihen. Fuchsin wird zur Rothfärbung des Weines, nachdem die Anwendung desselben sträflich und der Nachweis sehr leicht zu führen ist, in neuerer Zeit seltener angewandt. Hingegen trachtet man an die Stelle desselben das sogenannte Säurefuchsin, d. i. das Natriumsalz der Rosanilinsulfosäure, Rouge végetale, dessen Erkennung im Weine nicht so leicht ist, wie die des Fuchsins (Rosanilins), als Färbemittel zu verwerthen. Wir werden später auch den Nachweis der beiden Theerfarbstoffe schildern. Unter den eben erwähnten Farbstoffen können gesundheitsschädliche Folgen nur Fuchsin und Säurefuchsin, Kermesbeeren und Hollundersaft haben; letzterer besonders dann, wenn er mit Alaun versetzt ist, um die rothe Farbe noch feuriger zu machen. Der Saft der Kermesbeeren ist nur wenig im Gebrauch wegen seines unangenehmen Geruches und Geschmackes und weil er abführend wirkt. Das Fuchsin wurde früher hauptsächlich wegen des von seiner Darstellung herrührenden Arsengehaltes als Färbemittel für Getränke und Conditorwaaren verpönt. Nach RITTER in Nancy und BOUCHARDAT soll dasselbe, auch wenn ganz rein, Jucken im Munde, Schwellung des Zahnfleisches erzeugen; die Ohren roth färben, besonders aber auch die Nieren reizen. Von letzterer Eigenschaft desselben konnten sich übrigens viele Aerzte überzeugen, welche das Fuchsin vor Kurzem als Heilmittel gegen Albuminurie versuchten. Im Harn erscheint das Fuchsin in Form einer farblosen Verbindung wieder, welche sich jedoch schon beim Eindampfen des Harns zersetzt, so dass man an den Wänden der Schale das Fuchsin in rothen Flecken abgeschieden findet.

Auf die Schilderung der eingehenden chemischen Analyse des Weines können wir uns hier nicht einlassen, da dieselbe das Object einer eigenen fachlichen Ausbildung bildet; doch wollen wir in Kürze die Tragweite der Weinanalyse, insoferne diese zum Nachweis der Identität eines Weines oder gewisser, mit demselben vorgenommener Manipulationen dient, feststellen; im Anhange hierzu werden wir dann eine Anzahl von Weinproben angeben, welche der Arzt mit den einfachen Hilfsmitteln seines chemischen Privatlaboratoriums ausführen kann.

Ob ein Wein aus Traubensaft bereitet oder zum Theile auch im Ganzen als Kunstproduct betrachtet werden muss, dies lässt sich durch die chemische Analyse nicht immer feststellen, da ja die Fälschung mittelst Verwerthung aller über die Zusammensetzung des Weines vorliegenden Angaben und mit Benützung reiner chemischer Stoffe so ausgeführt werden kann, dass auf analytischem Wege der Beweis fremdartiger Zusätze und von normalem Weine abweichender Mischungsverhältnisse der normalen Bestandtheile nicht erbracht werden kann. Andererseits muss aber bemerkt werden, dass bei den meisten Fälschungen, die ja stets zum Zweck grossen Gewinnes durchgeführt werden, weder so genau nach den Angaben der Weinanalyse, noch mit so reinen Reagentien gearbeitet wird, dass nicht das analytische Verhalten des Weines die Handhabe bieten würde, einen fraudulösen Zusatz oder die Anwendung einer der oben erwähnten typischen Weinverbesserungsmethoden zu erkennen. So z. B. werden durch die **Polarisation** des Weines die Reste des unvergohrenen Stärkezuckers und des unvergährbaren Antheiles desselben erkannt, wodurch weiter auf den Zusatz von reinem Stärkezucker geschlossen werden kann. Durch die Bestimmung der Menge des Extractes, auch durch die der Asche in demselben erhält man, wie oben erwähnt, wichtige Fingerzeige für die Provenienz des Weines. Bei dem Nachweis, ob eine zu untersuchende Weinprobe von einer bestimmten Weinsorte, beziehungsweise einem bestimmten Jahrgange derselben herrührt, lässt sich wegen der grossen Schwankungen in der Zusammensetzung selbst des Naturweines dieser Nachweis nur im Vergleiche mit einer ebenfalls vorliegenden Musterprobe feststellen, da es ja nicht der geringsten Schwierigkeit unterliegt, die quantitative Zusammensetzung irgend eines Weines bestimmter Provenienz auf chemisch-analytischen Wege festzustellen.

Immerhin sei hier der Vorschlag von MÜLLER (chem. Centralblatt. Bd. XI) erwähnt, die mikroskopische Untersuchung der Weinfermente zur Unterscheidung des Kunstweines vom Naturwein zu verwerthen. Im natürlichen Weine finden sich Saccharomyces ellipsoideus, apiculatus. Wenn der Wein mit Glycose fabricirt ist, die durch Bierhefe in Gährung versetzt wurde, so findet man leicht Zellen von *Saccharomyces cerevisiae*, welche im natürlichen Weine nicht vorkommen.

Unterscheidung der natürlichen Rothweine von den künstlich gefärbten. 1. Versetzt man Wein mit etwas Ammoniak in geringem Ueberschusse und fügt weiter Schwefelammonium hinzu, so entsteht unter allen Umständen ein Niederschlag. Filtrirt man von diesem ab, so zeigt bei natürlichem Weine das Filtrat eine bouteillengrüne Farbe, während es bei gefärbten Weinen gelbbraun, braunroth oder violett aussieht. 2. Kocht man etwas Rothwein in einer Porcellanschale ein, so hinterlässt der natürliche Wein braunrothe Ringe; alle künstlich gefärbten geben schöne rothe, mitunter auch violette Ringe. Da es grosse Schwierigkeiten macht, von gewissen Pflanzenfarbstoffen gerade die des natürlichen Rothweines zu unterscheiden, so beschränkt man sich zumeist auf den Nachweis der Theerfarbstoffe im Weine.

DIETZSCH empfiehlt zur Erkennung derselben folgende Proben:

1. Schüttet man etwas Wein auf die flache Hand, so wird die Haut nach kurzer Zeit roth gefärbt und lässt sich mit Wasser nicht entfärben, wenn Fuchsin im Weine war.

2. Kocht man etwas Wein im Reagensglas einige Male auf, nachdem vorher ein Stückchen weisses Wollgarn in den Wein gelegt wurde, so wird dasselbe roth gefärbt, ohne dass sich die Farbe wieder abwaschen lässt.

3. Versetzt man etwas Wein in einem Reagensglas mit so viel Bleiessig, bis kein Niederschlag mehr entsteht, und lässt denselben absetzen, so ist die darüberstehende Flüssigkeit nur rosa gefärbt, wenn der Wein mit Fuchsin oder Kermesbeeren versetzt war; alle anderen künstlich gefärbten und natürlichen Weine geben eine farblose Flüssigkeit. Zu beachten ist jedoch dabei, dass ganz kleine *Mengen von Fuchsin* sich der Beobachtung entziehen.

Um das Fuchsin von den Kermesbeeren zu unterscheiden, filtrirt man den Niederschlag ab und schüttelt das Filtrat mit 1—2 Ccm. Amylalkohol tüchtig durch. Dieser entzieht der Flüssigkeit das Fuchsin und sammelt sich, schön rosa gefärbt, auf derselben.

4. In einem Reagensglas erwärmt man den Wein und setzt ein Stückchen Stearin zu. Die geringsten Spuren Fuchsin färben das Stearin nach dem Durchschütteln blau oder violett, während bei reinem Wein dasselbe nur etwas missfärbig erscheint (GEISSLER). Säurefuchsin (rosanilinsulfosaures Natron) färbt jedoch das Stearin nicht oder wenig charakteristisch; dagegen werden beide Sorten Fuchsin in minimen Spuren erkannt, wenn man das erkaltete Stearin abhebt, trocknet und in wenig Amylalkohol bei gelinder Wärme löst, wobei derselbe bei Gegenwart von Fuchsin und Säurefuchsin roth gefärbt wird.

5. Man schüttelt etwas Wein wiederholt mit Amylalkohol aus, welcher durch Fuchsin und Rouge végétal roth gefärbt wird. Beim Verdunsten desselben bleibt ein schöner rother Rückstand, der durch Salmiakgeist beim Erwärmen farblos, bei Gegenwart von Rosolsäure aber violett wird.

Von Interesse ist auch die Erkennung der Zuckercouleur, d. i. von gebranntem und dann in Wasser aufgelöstem Zucker, die weissen Weinen oft zugesetzt wird, um ihnen eine goldgelbe Farbe zu geben. Wenn auch die Zuckercouleur unschädlich ist, so weist deren Gegenwart doch auf ein künstliches Aufputzen des Getränkes hin. Man entdeckt diesen Zusatz, wenn man etwas Wein in einem Reagensglas mit einigen Tropfen Eiweiss schüttelt; die gelbe Zuckerfarbe bleibt davon unverändert, während der natürliche Farbstoff des Weines gefällt und dieser dadurch farblos wird.

Nachweis von Salicylsäure im Weine. Nach WEIGERT schüttelt man 50 Ccm. Wein mit 5 Ccm. Amylalkohol kräftig während einiger Minuten, bringt den geklärten Amylalkohol mittelst einer Pipette in ein Reagensglas, mischt ihn hier mit dem gleichen Volum Alkohol, in welchem sich der Amylalkohol auflöst. Zu dieser Lösung setzt man nun einige Tropfen stark verdünnte Eisenchloridlösung zu; bei Vorhandensein von Salicylsäure tritt alsobald deutlich violette Färbung auf.

Einfacher noch ist folgende Probe von KAYSER: Es werden 100 Ccm. Wein wiederholt mit Chloroform ausgeschüttelt, das Chlorform wird verdunstet und der wässerige Rückstand wie oben mit verdünnter Eisenchloridlösung geprüft. Behufs einer annähernden quantitativen Bestimmung genügt es, den beim Verdunsten des Chloroforms bei gewöhnlicher Temperatur bleibenden Rückstand nochmals in Chloroform aufzulösen, dann zu filtriren, wieder einzudampfen und zu wägen.

Wie schon oben kurz erwähnt, gelingt es nach C. NEUBAUER den Zusatz von Kartoffelzucker, i. e. aus Stärke bereiteten Traubenzuckers bei irgend einer der Weinverbesserungs- und Weinvermehrungsverfahren mittelst des Polarisationsapparates nachzuweisen. Die Thatsachen, auf welche dieser Nachweis beruht, sind in Kürze folgende: Die im Traubensafte vorkommende Zuckerart ist, wie die in allen süssen Früchten vorkommende, ein Gemenge von Dextrose (rechtsdrehendem Zucker) und Lävulose (linksdrehendem Zucker), welche beide zu ungefähr gleichen Theilen darin vertreten sind. Da jedoch die Lävulose ein stärkeres Drehungsvermögen nach links besitzt als die Dextrose nach rechts, so beobachtet man für Most im Allgemeinen eine Linksdrehung von 5—8°. In Weinen, in denen die ursprüngliche Zuckermenge fast ganz vergohren ist, beträgt die Drehung zumeist 0°, bei feinen Ausleseweinen, die noch unvergohrenen Zucker enthalten, bleibt eine Linksdrehung bestehen. Andere reine natürliche Weine können eine Rechtsdrehung von 0·1—0·3° C. zeigen, die von der Weinsäure oder anderen noch unbekannten Körpern herrührt. Concentrirt man solche Weine durch vorsichtiges Abdampfen auf das Sechs- bis Achtfache und untersucht die nach dem Herauskrystallisiren des Weinsteins entfärbte Lösung in einer 220 Mm. langen Polarisationsröhre, so zeigt sich bei allen reinen Weinen,

selbst den reinsten, eine 0·4—2° betragende Rechtsdrehung. Wurde der Wein jedoch nach Zusatz von Kartoffelzucker vergohren, so wird derselbe eine stärkere Rechtsdrehung zeigen.

Es enthält nämlich der käufliche Stärkezucker stets 18—25% eines dextrinähnlichen unvergährbaren Kohlehydrates, das als „Amylin" bezeichnet wurde, welches die Polarisationsebene nach rechts dreht, in Alkohol löslich ist (daher im Weine in Lösung bleibt), aus der alkoholischen Lösung jedoch durch Aether fällbar ist.

Die optische Prüfung wird im WILD'schen Polaristrobometer, auf dessen Graduirung sich die folgenden Angaben beziehen, mit dem klaren, völlig entfärbten Wein ausgeführt.

Nicht stark gefärbte weisse Weine kann man häufig schon durch Filtriren derselben klar genug machen und direct in den Polarisationsapparat bringen. Nach den Beschlüssen der VI. Generalversammlung des Vereines analytischer Chemiker hat: 1. Die Entfärbung des Weines in der Regel mit Bleiessig zu geschehen. 2. Zum Filtrate des mit Bleiessig gefällten Weines ist ein kleiner Ueberschuss von Kohlensäure zu setzen. 40 Ccm. Weisswein werden mit 2 Ccm. Bleiessig, 40 Ccm. Rothwein mit 5 Ccm. Bleiessig versetzt, also 40 Ccm. auf 42 Ccm. oder 45 Ccm. gebracht, abfiltrirt und zu 21 Ccm. oder 22·5 Ccm. Filtrat, 1 Ccm. gesättigte Lösung von kohlensaurem Natron zugefügt. 3. Die Construction des Apparates, sowie die angewandte Rohrlänge sind anzugeben, respective auf 200 Mm. des WILD'schen Polaristrobometers zu berechnen. 4. Als mit unvergohrenen Stärkezuckerresten behaftet wird jede Probe betrachtet, welche nach dem Behandeln mit Bleiessig bei 220 Mm. Rohrlänge mehr als 0·5° nach rechts dreht, sofern dieselbe nach einem Invertirungsversuch das gleiche oder nur ganz schwach verminderte Rechtsdrehungsvermögen zeigt. 6. Weine mit einem Rechtsdrehungsvermögen von 0·3° oder weniger werden als nicht mit unreinem Stärkezucker gallisirt betrachtet. Solche mit einem Drehungsvermögen von 0·3—0·5° sind nach dem Alkoholverfahren zu behandeln.

Das Alkoholverfahren besteht in Folgendem: Die Weinprobe wird zur Syrupdicke verdampft, unter Umrühren mit 90% Weingeist vermischt, bis kein Niederschlag mehr entsteht und einige Stunden der Ruhe überlassen. Dann giesst man die klar gewordene Flüssigkeit vom klebrigen Niederschlag ab, dampft sie bis auf 50 Ccm. ein und entfärbt mit Thierkohle. Zeigt sich hierauf im Wild'schen Apparat eine stärkere Rechtsdrehung des Weines als 0·5°, so ist derselbe mit Stärkezucker gallisirt worden, meistens findet jedoch wegen der grösseren Concentration des Weines eine Drehung von mehreren Graden statt. Sehr zuckerreiche Weine, sowie die mit Rohrzucker gallisirten zeigen eine schwache Linksdrehung, ebenso ganz vergohrene Naturweine.

Stark linksdrehende Weine müssen einem Gährungsversuch unterworfen und dann auf ihr optisches Verhalten geprüft werden.

Zur Erkennung des echten Malagaweines wird der praktische Arzt mit Vortheil die von der schweizerischen Pharmacopoe, II. Aufl., hierfür gegebene Vorschrift benützen: Der Wein muss klar und braun sein und ein specifisches Gewicht von 1·05—1·07 haben; mit gleichen Theilen Wasser vermischt darf auf Zusatz von Eisenchloridlösung kein Niederschlag und keine graue oder grünliche Färbung eintreten. 10 Theile Malaga mit 5 Theilen Asbest gemischt verdampft und bei 100° ausgetrocknet, müssen 1·4—2·0 Theile Extract hinterlassen, welches im Wasser wieder löslich ist. 100 Theile Malaga mit Ammoniak neutralisirt, müssen nach 12 Stunden einen krystallinischen Absatz von phosphorsaurer Ammoniakmagnesia geben, welcher geglüht 0·12—0·14 Theile Rückstand hinterlässt. Der Malaga muss 0·28—0·38% Asche geben.

Nachweis der schwefligen Säure und von Arsen im Weine. Man bringt circa 20 Ccm. des zu prüfenden Weines in einen Glascylinder von 4—5fachem Volumen, setzt einige Stücke chemisch reinen metallischen Zinkes (frei von Arsen und Schwefel) und weitere 20 Ccm. verdünnter Schwefelsäure oder Salzsäure zu. Auf den Cylinder wird ein Korkstopfen locker aufgesetzt, zwischen beiden wird ein Streifen Filtrirpapier eingeklemmt, der vorher mit Bleizucker

oder Höllensteinlösung getränkt worden ist und in den freien Raum des Cylinders herabhängt. Das aus Zink und Schwefelsäure sich entwickelnde Wasserstoffgas reducirt die schweflige Säure zu Schwefelwasserstoffgas, welches das Blei- oder Silberpapier innerhalb einer halben Stunde bräunt oder bei Vorhandensein grösserer Mengen schwärzt.

Ist durch das Schwefeln oder durch Fuchsin Arsen in den Wein gelangt, so kann derselbe zugleich mit dieser Probe aufgefunden werden. Taucht man nämlich den geschwärzten Silberpapierstreifen in eine Lösung von Cyankalium (1 : 8), so verschwindet die durch Schwefelwasserstoff erzeugte Schwärzung sofort, nicht aber die von Arsenwasserstoff herrührende. Diese wird zwar etwas heller, aber das Papier bleibt doch gebräunt.

Nach L. Liebermann destillirt man zur Auffindung der schwefligen Säure 15—20 Ccm. Wein in eine verschlossene Vorlage über, verdünnt das Destillat mit dem gleichen Volum Wasser und setzt einige Tropfen Jodsäurelösung hinzu. Bei grösseren Mengen schwefliger Säure färbt sich die Flüssigkeit gelbbraun; waren nur Spuren vorhanden, so färbt sich Chloroform beim Schütteln mit der Mischung rosenroth. In 2 Ccm. einer Flüssigkeit, welche auf 500.000 Theile selbst nur 1 Theil schweflige Säure enthält, soll diese nach letzterer Methode noch deutlich nachweisbar sein.

Nachweis und Bestimmung des Traubenzuckers im Weine gelingen leicht, wenn man die Weinprobe mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt und die Mischung mit Fehling'scher Lösung in bekannter Weise qualitativ und quantitativ prüft. In Weinen, welche sehr süss schmecken, jedoch nur Rohrzucker, nicht aber Traubenzucker enthalten, erhält man erst dann mit alkalischer Zuckerlösung eine Reduction, wenn der Rohrzucker früher invertirt wurde. Es wird daher eine bestimmte Menge Wein mit verdünnter Salzsäure eine halbe Stunde lange gekocht, durch Zusatz von Wasser das frühere Volum wieder hergestellt, mit Soda alkalisch gemacht und dann der Gesammtzuckergehalt wie früher ermittelt. Nach Abzug des etwa ursprünglich erhaltenen Traubenzuckers findet man den Rohrzuckergehalt nach der Proportion 100 Traubenzucker gleich 95 Rohrzucker.

Für die Bestimmung des Alkohols im Weine ist eine grosse Anzahl von Methoden angegeben worden, von denen die Destillationsmethode wohl die einfachste und sicherste ist; sie allein soll hier geschildert werden: Man nimmt 100 Ccm. Wein, giebt dieselben in eine entsprechende Retorte, setzt 25 Ccm. Wasser zu und destillirt mit Liebig'schem Kühler bis auf circa 30—35 Ccm. Rückstand in einem 100 Ccm.-Kölbchen, bringt dieses auf die Normaltemperatur von 15° C., füllt mit destillirtem Wasser bis zur Marke auf, mischt gut durcheinander und bestimmt das specifische Gewicht mit dem Alkoholometer. Zum Letzteren sucht man den Alkoholgehalt direct in einer Tabelle. Das Resultat wird durch die im Weine vorhandenen flüchtigen Säuren etwas beeinflusst; um diese Fehlerquelle zu eliminiren, fügt man zum ersten Destillat 50 Ccm. Kalkwasser und 50 Ccm. Wasser und destillirt abermals 100 Ccm. ab. Die hierzu erforderlichen Alkoholometer verlangen 2 Spindeln, deren Scala die 3. Decimale des specifischen Gewichtes von 0·970—1·030 noch sehr genau ablesen lässt. Die eine Spindel hat eine Theilung von 0·970—1, die zweite von 1·000—1·030.

Die Bestimmung des Extractes wird nach J. Nessler und M. Barth in folgender Weise ausgeführt: 50 Ccm., bei 15° C. gemessen, werden auf einmal in eine flache Platinschale von nur etwas über 50 Ccm. Rauminhalt gegeben, die Schale in Porcellanringe von entsprechendem Durchmesser auf ein flott wirkendes Wasserbad gebracht und eine Stunde lang darin erhalten. Weiteres dreistündiges Trocknen in einem allseitig von kochendem Wasser umspülten Trockenschranke und Wägen nach dem Erkalten über Schwefelsäure beendigt die Operation.

Bestimmung des Gesammtsäuregehalts. Um einen einheitlichen Ausdruck für die Säure des Weines zu erhalten, welche, wie oben erwähnt, nicht

nur aus Weinsäure, sondern auch aus Essigsäure, Bernsteinsäure, Aepfelsäure und Kohlensäure besteht, wird dieselbe als Weinsäure berechnet. Man bestimmt dieselbe durch Titration mit Normal-$^1/_{10}$-Ammonlösung. Da das Atomgewicht der Weinsäure gleich 75 ist, so erhält man die Säure direct in pro Mille ausgedrückt, wenn man 7·5 Ccm. Wein zur Bestimmung nimmt. Selbstverständlich kann man auch 10 Ccm. Wein zur Titration nehmen, man wird dann das erhaltene Resultat auf Weinsäure berechnen. Die Probe wird in einem Becherglas mit gleich viel Wasser verdünnt, und, wenn es weisser Wein ist, mit Lackmustinctur versetzt. Hat man rothe Weine zu titriren, so entstehen beim Einfallen der Ammonlösung gelbgrüne oder dunkelgrüne Wolken. Es tritt schliesslich ein Punkt ein, wo die fallenden Ammoniaktropfen nicht mehr grüne, sondern grauweisse Wolken erzeugen. Hierbei ist die Sättigung jedoch schon um etwas überschritten. Man wird gleichzeitig mit Reagenspapier eine Tüpfelprobe machen.

Obstweine. In neuerer Zeit werden auch die Obstfrüchte in grösserem Masse zur Darstellung des sogenannten Obstweines häufiger benützt. Während früher vorzüglich die Aepfel und Birnen zur Darstellung des Obstweines (Most in Schwaben, Apfelwein wird häufig als Cider bezeichnet) benützt wurden, ist in jüngster Zeit eine lebhafte Agitation thätig, um auch Johannisbeeren, Stachelbeeren, Erdbeeren, ferner auch Orangen, Feigen zur Darstellung eines weinartigen Getränkes zu verwerthen. Die Art der Verarbeitung des Obstsaftes ist hierbei fast ganz dieselbe, wie beim Traubenwein. Da jedoch der Obstsaft, selbst unter den günstigsten Verhältnissen, nur 7—10% Zucker enthält, demgemäss bei der Gährung nicht mehr als 3·5—5% Alkohol entstehen würde, so wird demselben mehr weniger Zucker zugesetzt, namentlich bei jenen Früchten, deren Säfte sehr sauer sind, muss eine grössere Menge Zucker zugesetzt werden. Zumeist nimmt man auf 1 Theil Saft 3 Theile eines 30% Zucker haltenden Zuckerwassers. Statt des Zuckers vor der Gährung wird dem Obstwein auch wohl während der Gährung Weingeist zugesetzt. Die Bestandtheile des Obstweines sind: Alkohol, Zucker, Pectinstoffe, Gummi, Glycerin, Aepfelsäure, Weinsäure (nach DIETZSCH soll diese im Obstweine fehlen), auch Buttersäure, Essigsäure, Gerbsäure, Oxalsäure, Bernsteinsäure, Milchsäure, Mineralstoffe und die Bouquet bildenden Aetherarten. In der Regel enthält der Obstwein die Hälfte mehr Extract und Asche und in letzterer die Hälfte mehr Kali als der Traubenwein. Doch können diese Mengenverhältnisse nicht gut dazu benützt werden, um eine Vermischung von Traubenwein und Obstwein erkennen zu lassen, weil in den meisten Fällen der Obstmost, wie oben angegeben, mit 10—20% Wasser vermischt wird, wodurch dann die Extract- und Aschenmenge des daraus bereiteten Weines dem im Traubenweine ziemlich gleichkommt. Möglicher Weise kann die grosse Menge der Aepfelsäure, welche im Obstwein die aller übrigen Säuren übertrifft, einen Anhaltspunkt zum Nachweis desselben geben. Verdampft man einen mit Aepfel- oder Birnwein gemischten Traubenwein bis zum Anbrennen des Extractes, so entwickelt sich der Geruch nach Aepfeln oder Birnen. Dieser Geruch tritt noch schärfer hervor, wenn man den Rückstand mit Schwefelsäure und Kaliumbichromat vorsichtig behandelt. Aepfel- und Birnenweine sind in ihrer chemischen Zusammensetzung fast gleich, doch hat letzterer gewöhnlich ein feineres Bouquet. Für Obstweine ohne Wasserzusatz fand DIETZSCH folgende procentische Zusammensetzung: Specifisches Gewicht des vergohrenen Obstweines 1·0025—1·0045%; Alkohol 4—6 Gewichtsprocent; freie Säure als Aepfelsäure berechnet 0·7—1·3%; Extract 2·5—3·5%; Asche 0·25—0·40%; Phosphorsäure 0·01—0·02%; Kali 0·10—0·15%; Kalk 0·1 bis 0·12%; Magnesia 0·01—0·12%.

Wegen seiner erregenden Wirkung wird der Wein sowohl als diätetisches Mittel, als in grösseren Gaben auch als Analepticum bei Schwächezuständen in acuten und chronischen Krankheiten mit Erfolg verwendet. Der Alkohol des Weines wird im Organismus, wie der Alkohol überhaupt, oxydirt und demgemäss *wirkt der Wein* durch seinen Alkoholgehalt direct als leicht verbrennlicher

Nährstoff gleich wie die Kohlehydrate. Ob dem Weine auch eine den Stoffumsatz allgemein vermindernde Wirkung zukommt, wie man diese dem Alkohol zuzuschreiben geneigt ist und wonach der Wein ebenfalls eine gewisse conservirende Wirkung auf den Organismus hätte, ist noch nicht festgestellt. Es wäre immerhin denkbar, dass die erregenden Bestandtheile des Weines die den Stoffumsatz verlangsamende Wirkung des Alkohols compensiren könnten; übrigens werden sowohl der Nährwerth, als auch die conservirende Wirkung des Alkohols erst bei Genuss grösserer Mengen von Wein in Frage kommen. Bei kleineren Mengen handelt es sich hauptsächlich um die excitirende Wirkung. Demgemäss ist der Wein bei fieberhaften Krankheiten zunächst als Excitans in Fällen, wo die Herzthätigkeit angeregt werden soll, anzuwenden. Hier möge an die interessante Thatsache erinnert werden, dass der Wein bei hohen Temperaturen, selbst bei Leuten, die an Alkoholica nicht gewöhnt sind, weder seine Gefäss erregende, noch die Nervencentren beeinflussende Wirkung so rasch und intensiv äussert, wie beim gesunden Menschen. Man wird daher vom Weine hauptsächlich während der Zeit der Remission des Fiebers Gebrauch machen. Auch bei der Anwendung des kalten Bades zur Antipyrese, wenn nach demselben der Kranke collabirt und sich nur sehr schwer erwärmt, ist ein Glas Wein, nach dem Bade gereicht, von guter Wirkung. Viel zu wenig wird der auch von LIEBERMEISTER ausgesprochene Satz befolgt, dass man einem Kranken, der im gesunden Zustande an regelmässigen Genuss der Alkoholica gewöhnt ist, dieselben während des Fiebers nicht entziehen darf. Andererseits soll man dem Kranken ohne Indication keine grossen Dosen Alkohol aufnöthigen, sondern dieses Analepticum für jene Momente der Krankheit bereit halten, in denen mit demselben eine energische Hilfe geleistet werden kann. Bei chronischen Fiebern können die an Alkohol und Zucker reichen südlichen Weine, wenn sie in grösseren Mengen genossen werden, immerhin auch durch ihren Nährwerth vortheilhaft werden. Doch wird man auch in Betracht ziehen müssen, ob nicht gleichzeitig die Magenverdauung durch den Wein zu sehr verlangsamt wird und ob man nicht den schweren Weinen die leichteren vorzuziehen hat, welche häufig die Verdauungsthätigkeit des Magens nicht unwesentlich steigern. Auch auf die heilsame Wirkung des Weines bei der acuten Anämie, selbst nach ausgeführter Transfusion in die Venen, solange der Kranke noch zu schlucken vermag, sei hingewiesen. Ueberdies ist der Wein ein werthvolles Diäteticum bei der Chlorose, bei der Atonie des Magens, bei Scorbut; auch bei den Milchcuren, wie sie bei chronischen Brustkrankheiten angewendet werden, sind kleine Quantitäten Wein erlaubt. Bei den Ernährungscuren gegen Fettleibigkeit, bei *Diabetes mellitus* (zuckerfreie Weine), kommen leichte Weine in Betracht. Bei Magencarcinom wird Wein, wenn Magenblutungen fehlen, gut vertragen. In jenen Fällen, wo man behufs Ernährung des Kranken Ernährungsclystiere anwendet, kann man diesen Wein als Reizmittel zusetzen. Contraindicirt ist der Wein bei fieberhaften Zuständen, die mit organischen Veränderungen im Gehirne einhergehen, ferner wenn Blutungen vorhanden. Selbstverständlich wird man sich bei der Auswahl der Weine zu medicamentöser und diätetischer Anwendung nicht vom Alkoholgehalt allein, sondern auch vom Geschmack desselben, wie er namentlich auch durch die erregenden Riechstoffe bedingt ist, in anderen Fällen von dem Gehalt an Gerbsäure, von dem Reichthum oder Mangel an Zucker leiten lassen. Als Durst löschendes Getränk kann man ihn, bei gewissen fieberhaften Zuständen, stark mit Wasser verdünnt, während des ganzen Tages trinken lassen. Bei Schwächezuständen wird er zumeist unverdünnt angewendet.

Bezüglich der Zusammensetzung der gebräuchlichsten diätetischen und medicamentösen Weine, soweit sie für den Arzt in Betracht kommt, sei auf die Zusammenstellung, pag. 270 u. ff., verwiesen.

Literatur: C. Neubauer, Chemie des Weines. 1870. — J. Nessler, Behandlung des Weines. 1878, 3. Auflage. — A. Gautier, *La sophistication des vins*. Paris 1884. — Thudichum und Dupré, *Treatise of the origin nature and varieties of vine*. London 1872. — J. König, *Die menschlichen* Nahrungs- und Genussmittel. 1883, 2. Aufl. —

J. König, Zusammensetzung der menschlichen Nahrungs- und Genussmittel. 1889, 3. Aufl. (Enthält die Analysen sämmtlicher Weine mit Angabe des Analytikers und der Quelle.) — Dr. Knauthe, Die Bestandtheile des Weines nach den vorhandenen Analysen. Med.-chir. Rundschau. 1887. — A. Hilger im Handbuch der Hygiene von v. Pettenkofer und v. Ziemssen. Leipzig 1882, I. Th., I. Abth. (Enthält ausführliche Literaturübersicht auch nach den einzelnen Bestandtheilen des Weines geordnet.) — O. Dietzsch, Die wichtigsten Nahrungsmittel und Getränke. Zürich 1884. — Vierteljahrsschrift über die Fortschritte auf dem Gebiete der Chemie der Nahrungs- und Genussmittel. Berlin, seit 1886 bis nun 4 Jahrgänge.

Loebisch.

Weingeist, s. Alkohol, I, pag. 293.

Weinklystiere, s. Clysmen, IV, pag. 340.

Weinkrampf, s. Hysterie, X, pag. 190.

Weinsäure, s. Säuren (Pflanzensäuren), XVII, pag. 196.

Weinstein, s. Kaliumpräparate, X, pag. 612.

Weissenburg (in balneologischer Hinsicht). Dieser klimatische Curort, westlich vom Thuner See, unter 25° 7′ ö. L. F., 46° 40′ n. Br., 878 M. ü. M., im unteren Simmenthale, liegt zwischen Wäldern und hohen, fast senkrechten Felswänden über dem tosenden Bundschi-Bache. Das neue Curhaus ist zwar auch von schroffen Schluchtwänden flankirt, doch ruht es auf einer breiteren Terrasse, als das in die Schluchtsohle eingezwängte hintere Bad. Die Quelle ist die einzige Therme des Cantons Bern, jedoch nur 26° C. warm. Sie dient fast ausschliesslich zu Trinkwasser. In 10 000 sind enthalten nach STIERLIN (1875):

Chlornatrium	0,051	Salpetersaure Magnesia	0,060
Chlorlithium	0,026	Kohlensaure Magnesia	0,308
Schwefelsaures Kali	0,219	Kohlensaurer Kalk	0,393
Schwefelsaures Natron	0,299	Kohlensaures Eisenoxydul	0,004
Schwefelsaure Magnesia	2,935	Kohlens. Manganoxyduloxyd	0,002
Schwefelsaurer Kalk	9,526	Kieselerde	0,032
Schwefelsaurer Strontian	0,021	Organisches	0,040
Phosphorsaurer Kalk	0,004	Im Ganzen	13,921

Freie CO_2 nur 0,014 Gewicht.

Bei der Weissenburger Kur ist das feuchte, jedoch milde Höhenklima mehr zu beachten, als die Wirkung des mildtemperirten Gypswassers (22° C. am Brunnen).

Bei Verdacht auf Lungenschwindsucht haben schon seit Langem ausgezeichnete Aerzte Weissenburg als Präservativ verordnet, gestützt auf die Beobachtung, dass Quelle und Klima reizmildernd auf catarrhalische Affectionen wirken. Auch gegen bestehende, langsam verlaufende Lungenschwindsucht gewann Weissenburg ein immer grösseres Ansehen. Bei altem Catarrh mit Zeichen der Atonie (reichlichem Auswurf u. dergl.) soll die Kur selten Besserung bringen. Fieber und Neigung zu Diarrhöen contraindiciren jedoch. Aerzte, welche sich über die Wirkung der Weissenburger Therme näher belehren wollen, mögen die Monographien von SCHNYDER (1876), MÜLLER (1875), JONQUIÈRE (1848) oder den ausführlichen Artikel in Gsell-Fels Bäder und klimatische Kurorte der Schweiz (1880) zu Rathe ziehen.

B. M. L.

Wendorf, unweit Wismar an der Ostsee, Seebad mit neuem Badehôtel.

B. M. L.

Wendung. Wendung ist jene geburtshilfliche Operation, durch welche eine Veränderung der Lage der Frucht vorgenommen wird. Der Begriff Lage ist hier im geburtshilflichen Sinne zu nehmen als das gegenseitige Verhältniss der Längsachsen von Mutter und Kind.

Wenn wir bedenken, dass operativ schliesslich immer nur eine Längslage hergestellt werden darf, so kann es sich bei der Wendung um die Veränderung einer Querlage in eine der beiden Längslagen oder um die Veränderung einer Längslage in die entgegengesetzte handeln. Es ergeben sich also folgende verschiedene Fälle von Wendung: 1. Herstellung einer Längslage bei vorhandener Querlage, und zwar Wendung aus Querlage auf den Kopf, Wendung aus Querlage auf das Beckenende; 2. Veränderung einer Längslage in die entgegengesetzte, Wendung aus Beckenendlage auf den Kopf oder Wendung aus Kopflage auf das Beckenende. Wir können also vier verschiedene Hauptfälle von Wendung annehmen; in jedem dieser Fälle kann wieder die Operation durch äussere Handgriffe allein oder durch combinirte (äussere und innere) Handgriffe ausgeführt werden.

Historisches. Die Begründer der heutigen Wendung sind ALBERTUS MAGNUS, EUCHARIUS RÖSSLEIN, ferner AMBROISE PARÉ. Die beiden Ersten haben zuerst die Wendung auf den Kopf, der Letztere auch die auf die Füsse gelehrt. Weiterhin haben sich um die Ausbildung dieser Operation verdient gemacht: GUILLEMEAU, WIEGAND, VAN SOLINGEN, MAURICEAU, DE LA MOTTE, LEVRET, DELEURYE, BOËR, SMELLIE; endlich gebührt JÖRG das Verdienst, dass er zuerst die Wendung als selbständige Operation hingestellt und ihre principielle Trennung von der Extraction betont hat, ein Standpunkt, der, obwohl auch in neuester Zeit vielfach angefochten, sich doch immer wieder Geltung verschafft hat und unserer Ueberzeugung nach auch heute noch zu Recht besteht.

Indicationen im Allgemeinen.

Wenn wir uns die Frage vorlegen, zu welchem Zwecke wir eine Wendung ausführen, so ergiebt sich als die für alle die früher erwähnten Fälle gemeinsame Idee: die Lageverbesserung der Frucht. Wir können also eine an sich pathologische Lage in eine normale Lage umwandeln oder aber eine an sich normale, aber mit Rücksicht auf vorhandene Complicationen pathologisch gewordene Lage durch Umwandlung in eine andere Lage verbessern, d. h. in der Weise verändern, dass der Geburtsfall für die Mutter oder für das Kind oder für beide Theile sich günstiger gestaltet als vorher. Am einfachsten ist der Begriff der Lageverbesserung bei Querlagen zu verstehen. Hier wird eben durch die Wendung die Geburt überhaupt ermöglicht. Auch bei Beckenendlage kann man, obwohl bei dieser an sich die Wendung selten in Betracht kommt, durch Herstellung einer Kopflage eine an sich abnorme in eine normale Lage verwandeln, also die vorhandene Lage verbessern. Ferner giebt es gewisse abnorme Kopflagen — Gesichtslage, Stirnlage oder abnorme Einstellungen des Schädels (Vorder- oder Hinterscheitelbeinstellung) — bei denen man ebenfalls ohne weiters begreift, dass eine Wendung eine Lageverbesserung darstellen kann. Doch auch bei ganz normalen Kopflagen kann, wenn Complicationen vorhanden sind, die Wendung auf das Beckenende als eine Lageverbesserung angesehen werden, wenn die vorhandenen Abnormitäten (Nabelschnurvorfall, Beckenenge, *Placenta praevia*) die vorhandene Lage ungünstiger machen als unter denselben Umständen eine Beckenendlage erscheint. Auch in diesen Fällen wird also mit Rücksicht auf die vorhandenen Complicationen die Verwandlung der Kopflage in die Beckenendlage unter Umständen, die später noch eingehender zu erörtern sein werden, als Lageverbesserung angesehen werden können.

Als allgemeine Bedingungen für die Wendung müssen verlangt werden: 1. Beweglichkeit der Frucht, 2. Abwesenheit einer absoluten Beckenverengerung und endlich 3. eine bestimmte Weite des Muttermundes.

Die Beweglichkeit der Frucht schwankt in sehr weiten Grenzen; sie ist abhängig von der Menge des vorhandenen Fruchtwassers, von dem Spannungszustande des Uterus und von der Intensität der Wehen, so dass wir bei schlaffem Uterus und grosser Fruchtwassermenge mitunter einen ausserordentlich hohen Grad von Beweglichkeit antreffen, während bei Abwesenheit der genannten

Bedingungen die Beweglichkeit der Frucht auf ein Minimum reduzirt sein kann. Die letzteren Fälle gestatten nur gewisse Methoden der Wendung und auch bei diesen ist grosse Vorsicht nothwendig.

Zweitens wird als Bedingung für die Wendung gefordert Abwesenheit einer absoluten Beckenverengerung. Sinkt der kleinste Durchmesser unter $6^1/_2$ Cm. herab, so kann von einer Wendung schon aus dem Grunde keine Rede sein, weil die Möglichkeit einer Entbindung auf dem natürlichen Wege nicht mehr vorhanden ist und weil es für die Ausführung der *Sectio caesarea* gleichgiltig ist, in welcher Lage sich die Frucht befindet.

Ueber die zur Ausführung der Wendung nothwendige Weite des Orificiums werden wir später sprechen müssen.

Als Vorbereitungen, die jeder Wendung vorangehen müssen, sind anzusehen die Entleerung der Nachbarhöhlen, u. zw. der Blase und des Mastdarmes. Die Ausserachtlassung dieser Regel rächt sich mitunter sehr schwer einerseits dadurch, dass die Wendung nicht gelingt, andererseits dadurch, dass durch das Herabziehen eines grösseren Kindestheiles in den Beckencanal eine derartige Wandspannung in der Blase oder im Rectum hervorgerufen wird, dass selbst Verletzungen dieser Organe eintreten können.

Nach Erörterung dieser allgemeinen Gesichtspunkte gehen wir nun über zu den oben skizzirten einzelnen Arten der Wendung und beginnen mit der Wendung aus Querlage auf den Kopf.

Wendung aus Querlage auf den Kopf.

In jedem Falle von Querlage ist, wenn die Frucht lebensfähig geworden, d. i. also zum Mindesten über die 28. Woche hinaus entwickelt ist, die Wendung angezeigt; denn das Abwarten der spontanen Rectification oder der Selbstwendung ist zu unsicher und die Selbstentwicklung oder der Durchtritt des Kindes mit gedoppeltem Körper darf nur bei kleinen, nicht lebensfähigen, besonders aber auch bei maccrirten Kindern abgewartet werden — den lebensfähigen Kindern kostet dieser Vorgang zumeist das Leben. Es muss selbstverständlich unser Streben sein, in jedem Falle von Querlage diejenige Lage herzustellen, welche die absolut günstigste für den weiteren Geburtsverlauf ist. Es wird also a priori unser Streben in jedem Falle auf die Herstellung der Kopflage gerichtet sein müssen. In der Praxis kommt jedoch diese Art der Wendung recht selten in Betracht, da die für die Wendung aus Querlage auf den Kopf nothwendigen Bedingungen in vielen Fällen nicht mehr vorhanden sind oder Complicationen vorliegen, welche die Wendung auf den Kopf contraindiciren.

Als Bedingungen für die Wendung auf den Kopf bei Querlage sind anzusehen: Abwesenheit irgend einer Indication zu sofortiger oder voraussichtlich späterer Geburtsbeschleunigung, Abwesenheit jeglicher Beckenverengerung, Beweglichkeit der Frucht in dem Grade, wie man sie gewöhnlich nur bei stehender oder eben gesprungener Blase, bei schlaffem Uterus und sehr schwachen Wehen vorfindet.

Die erste dieser Bedingungen wird klar, wenn man bedenkt, dass durch die Wendung auf den Kopf zunächst wieder nur ein beweglicher hoher Kopfstand erzielt wird, bei dem man die Zange nicht anlegen kann.

Die drittgenannte Bedingung wird nach Kritik der Methoden zur Ausführung dieser Operation klar werden.

Was die zweite Bedingung betrifft, so muss berücksichtigt werden, dass bei vorhandener Beckenenge die Kopflage nicht immer als günstige Lage anzusehen ist. Wir werden später sehen, dass wir bei gewissen Formen des engen Beckens eine Kopflage geradezu in eine Beckenendlage verwandeln, und es wird also in allen den Fällen dieser Kategorie, wie später noch zu erörtern sein wird, die Wendung aus Querlage auf den Kopf sich aus denselben Gründen verbieten, welche uns zur Wendung aus Kopflage auf das Beckenende veranlassen.

Sind aber die drei genannten Bedingungen vorhanden, dann muss man den Versuch machen, die Wendung auf den Kopf auszuführen. Allerdings gelingt sie auch bei Vorhandensein aller dieser Bedingungen nicht immer — am ehesten wohl dann, wenn bei Querlage der Kopf ohnedies schon etwas näher dem Beckeneingang liegt als der Steiss, die Querlage sich also der Schieflage nähert, ferner wenn der Uterus sehr schlaff und eindrückbar ist.

Die Methoden zur Wendung aus Querlage auf den Kopf sind folgende: 1. Wendung durch Lageveränderung der Gebärenden, 2. durch äussere Handgriffe allein, 3. Wendung durch äussere und innere Handgriffe in Combination.

Die Wendung aus Querlage auf den Kopf durch Lageveränderung der Gebärenden stellt wohl zweifellos die einfachste und schonendste Methode dar. Liegt der Kopf, wie schon früher erwähnt, dem Beckeneingang ohnedies etwas näher und lagert man die Frau auf diejenige Seite, auf der der Kopf liegt, so sinkt der *Fundus uteri* mit dem in der entgegengesetzten Seite und etwas höher gelegenen Steisse nach derselben Seite und es kann der Kopf schon durch die Lageveränderung allein an den Beckeneingang herabtreten.

Gelingt es durch diese Lageveränderung allein noch nicht, den gewünschten Effect zu erreichen, so werden äussere Handgriffe und im Anschlusse daran die eben geschilderte Lageveränderung wohl öfter zum Ziele führen. Nach WIEGAND wird durch äussere Handgriffe die Lageveränderung der Frucht in dem genannten Sinne in der Weise ausgeführt, dass man eine Hand von aussen auf den Kopf, und zwar oberhalb des Kopfes, die andere an den Steiss, und zwar unterhalb des Steisses legt und nun mit beiden Händen unter Benützung der Wehenpausen bald gleichzeitig, bald abwechselnd schiebende und streichende Bewegungen in dem Sinne ausführt, dass der Kopf längs der Uteruswand nach abwärts, der Steiss in der entgegengesetzten Seite nach aufwärts rückt. Es ist begreiflich, dass diese Methode nur bei bestehender grosser Beweglichkeit der Frucht, bei schlaffem Uterus, weichen und dünnen Bauchdecken Erfolg verspricht. Man kann sie selbstverständlich schon gegen Ende der Schwangerschaft noch vor Eintritt der Wehen ausführen, doch ist dann ihr Erfolg gewöhnlich kein dauernder, wenn man nicht etwa die Schwangere nach Ausführung der Wendung dauernd die Seitenlage einnehmen lässt. Weit zweckmässiger ist der Rath, in solchen Fällen die Wendung in Pausen von 8 zu 8 Tagen zu wiederholen und jedesmal darnach durch einige Stunden die Seitenlage einnehmen zu lassen. Ist die Wendung zu Beginn der Geburt gelungen, so bleibt die Frau so lange auf der Seite liegen, bis die Blase gesprungen und der Kopf fixirt ist.

(Es ist auch vorgeschlagen worden, durch innere Handgriffe allein die Wendung auf den Kopf auszuführen. Nach BUSCH soll dies dadurch geschehen, dass man den Kopf direct mit derjenigen Hand erfasst, welche der Mutterseite entspricht, in der er liegt, während man nach D'OUTREPONT zunächst die entgegengesetzte Hand einführt und den Kopf indirect dadurch einzustellen sucht, dass man die Schulter nach der dem Kopfe entgegengesetzten Seite aus dem Beckeneingang hinausdrängt. Diese Methoden haben nur noch historisches Interesse, da man heute den Grundsatz festhält: jede Manipulation im Uterus muss eine bimanuelle sein. Deshalb haben wir diese Methoden durch innere Handgriffe allein unter den früher aufgezählten nicht mehr erwähnt.)

Durch combinirte Handgriffe wird die Wendung ausgeführt nach HOHL, CARL BRAUN und BRAXTON-HICKS. Man geht ähnlich vor wie nach der eben erwähnten Methode von D'OUTREPONT, nur mit dem Unterschiede, dass, während die in den Uterus eingeführte Hand die Schulter vom Beckeneingang abdrängt, gleichzeitig auch die andere Hand von aussen her den Kopf auf den Beckeneingang herabdrückt. Dabei wird nach HOHL und CARL BRAUN eine derartige Erweiterung des Orificiums gefordert, dass man mit der ganzen Hand in die Uterushöhle eindringen kann, während die Methode nach BRAXTON-HICKS für diejenigen Fälle bestimmt ist, in denen sich die Wendung bei noch

engem Orificium als nothwendig herausstellt. Nach BRAXTON-HICKS geht man mit der ganzen Hand in die Scheide, durch das Orificium aber nur mit zwei Fingern und versucht mit diesen zwei Fingern die früher erwähnten Handgriffe zur Herstellung der Kopflage.

Von den vorstehend geschilderten Methoden verdient die grösste Berücksichtigung die erste Methode durch Seitenlagerung und die zweite durch äussere Handgriffe, während, wie schon erwähnt, die Methoden durch innere Handgriffe allein heute nicht mehr ausgeführt werden und auch die Methoden durch combinirte Handgriffe sehr selten mehr Anwendung finden. Sie sind schwierig, führen in Folge dessen selten zum Ziele, und andererseits ist für dieselben fast derselbe Grad von Beweglichkeit der Frucht erforderlich, wie für die WIEGAND'sche Wendungsmethode, der wir unter übrigens gleichen Verhältnissen doch unbedingt schon mit Rücksicht auf die Asepsis den Vorzug geben müssen.

Wie schon Eingangs erwähnt, kommt in der Praxis die Wendung aus Querlage auf den Kopf nur sehr selten zur Ausführung. Die Gründe sind theils äussere, theils innere — äussere insoferne, als man meist zu spät zur Geburt gerufen wird, die Blase schon gesprungen ist, die Frucht eine zu geringe Beweglichkeit besitzt, um noch an eine Wendung auf den Kopf denken zu können — innere Gründe insoferne als nicht selten bei Querlage Beckenverengerung sich vorfindet. Es verhält sich ja hier die Beckenverengerung zur Querlage wie Ursache und Wirkung. Deshalb ist dieses Zusammentreffen ja auch verständlich. Andererseits ist es aber nach dem früher Erwähnten auch begreiflich, dass man bei diesem Zusammentreffen an eine Wendung auf den Kopf in der Regel nicht denken wird. Nichtsdestoweniger ist der Eingriff ein sehr segensreicher und man soll in jedem Falle von Querlage in Erwägung ziehen, ob diese einfache Methode der Wendung durch Lageveränderung oder durch äussere Handgriffe nicht doch ausführbar ist; denn ist sie ausführbar, dann ist sie unbedingt für Mutter und Kind ungefährlicher, als jede Wendung mit inneren Handgriffen.

Es möge dies ausdrücklich betont werden, weil man gewohnt ist, unter Wendung fast nur mehr die Wendung durch innere Handgriffe, und zwar auf das Beckenende zu verstehen, und der heutigen Generation von Geburtshelfern die Wendung durch äussere Handgriffe auf den Kopf fast ganz in Vergessenheit zu gerathen scheint.

Wendung aus Querlage auf das Beckenende.

Die Anzeigen für diese Art der Wendung ergeben sich zwanglos aus dem früher über die Wendung aus Querlage auf den Kopf Gesagten. In allen den Fällen, wo die Bedingungen zur Wendung auf den Kopf vorhanden sind, dieselbe versucht wurde, aber misslang; dann aber in allen jenen Fällen, in denen im Vorhinein eine oder die andere Bedingung zur Wendung auf den Kopf fehlt, wird die Wendung aus Querlage auf das Beckenende in ihre Rechte treten.

Auch bei dieser Wendung kann man sich äusserer oder combinirter Handgriffe bedienen. Wir wollen es ausdrücklich betonen, dass auch hier die äusseren Handgriffe den Vorzug vor den combinirten verdienen, hauptsächlich wegen ihrer Ungefährlichkeit, besonders wegen der sicheren Vermeidbarkeit der Infection. Es möge also als Regel gelten: m a n s o l l i n a l l e n F ä l l e n, i n d e n e n d i e W e n d u n g a u f d a s B e c k e n e n d e i n d i c i r t i s t, b e i g e n ü g e n d e r B e w e g l i c h k e i t d e r F r u c h t d u r c h ä u s s e r e H a n d g r i f f e w e n d e n u n d z u r i n n e r e n W e n d u n g e r s t d a n n s c h r e i t e n, w e n n d i e ä u s s e r e w e g e n u n g e n ü g e n d e r B e w e g l i c h k e i t c o n t r a i n d i c i r t i s t o d e r d i e v e r s u c h t e ä u s s e r e W e n d u n g m i s s l u n g e n i s t.

Die Wendung auf den Steiss durch ä u s s e r e H a n d g r i f f e wird in derselben Weise ausgeführt, wie die äussere Wendung auf den Kopf — nur natürlich mit dem Unterschiede, dass hier der Steiss derjenige Theil ist, der auf *den Beckeneingang* herabgeleitet werden soll. Auch hier kann mit grossem

Vortheil von der Seitenlagerung der Gebärenden Gebrauch gemacht werden, und zwar wird hier die Gebärende auf die Seite gelagert werden müssen, auf welcher der Steiss liegt. Gelingt die äussere Wendung nicht oder ist vom Hause aus keine Aussicht auf das Gelingen dieser Wendungsmethode vorhanden, so wird die Wendung durch innere Handgriffe auszuführen sein.

Diese inneren Handgriffe müssen immer combinirte sein; nie darf man mit der in die Uterushöhle eingeführten Hand allein operiren; immer muss die aussen aufgelegte Hand die Action der innenliegenden überwachen und unterstützen. Es kann gar nicht nachdrücklich genug auf diesen besonders für den Anfänger ausserordentlich wichtigen Punkt hingewiesen werden.

Nach dem früher Gesagten stellt die Wendung aus Querlage auf den Steiss durch combinirte Handgriffe das letzte Mittel dar zur Herstellung der Längslage. Wenn also die Wendung auf den Kopf nicht möglich oder contraindicirt ist und auch die äussere Wendung auf den Steiss nicht gelingt oder nicht gelingen kann, tritt diese Methode der Wendung in ihre Rechte. Es ist nothwendig, diese Einschränkung gelten zu lassen, weil die Wendung durch combinirte Handgriffe auf den Steiss die eingreifendste, für Mutter und Kind gefährlichste Wendungsmethode darstellen kann und daher erst berechtigt erscheint, wenn die anderen Methoden im Stiche lassen.

Man kann behufs Wendung auf das Beckenende in die Uterushöhle mit der ganzen Hand oder nur mit zwei Fingern eingehen; es wird sich dies wesentlich nach der Weite des Muttermundes richten, bei der man in die Lage kommt, die Wendung auszuführen.

Das führt uns auf die Frage nach dem Zeitpunkte der Wendung. Der Zeitpunkt der Wendung hängt wesentlich ab vom Momente des Blasensprunges. Verzögert sich der Blasensprung bis zum Verstrichensein des Muttermundes, so wendet man mit der ganzen Hand. Tritt aber der Blasensprung früher ein, so muss man bei derjenigen Weite des Muttermundes wenden, die derselbe eben bis dahin erreicht hat.

Es wurde in der jüngsten Zeit der Rath ertheilt, in jedem Falle die Wendung bis zur völligen Erweiterung des Muttermundes zu verschieben. WINTER geht von der Ansicht aus, dass bei Querlage auch nach dem Blasensprunge eine Fixation nicht früher erfolge, bis nicht der Muttermund verstrichen sei. Nach dem würde man also bei vorzeitigem Blasensprunge ruhig warten, bis der Muttermund verstrichen ist und dann die Wendung ausführen. Dieser Rathschlag entspricht nicht den Thatsachen der Praxis. Es ist nicht richtig, dass der Eintritt der Schulter und damit die Fixation der Frucht in Querlage immer erst nach dem Verstrichensein des Muttermundes erfolge. Jeder aufmerksame Beobachter wird sich an Fälle erinnern, wo wegen Unbeweglichkeit der Frucht die Embryotomie oder Decapitation nothwendig war und trotzdem dabei der Muttermund noch nicht verstrichen erschien. Wir selbst haben experimenti causa nach dem Erscheinen der WINTER'schen Publication in einem Falle von vorzeitigem Blasensprunge bei Querlage auf das Verstrichensein des Muttermundes im Sinne WINTER'S warten wollen. Noch vor dem Verstrichensein des Muttermundes stand die Schulter tief im Becken und die Wendung, die nun ausgeführt werden musste, war mit enormen Schwierigkeiten verbunden. Ich halte den Rath WINTER'S für principiell unrichtig, weil er auf falschen Prämissen beruht und für die Praxis ausserordentlich gefährlich erscheint. Die Erfahrung lehrt, dass nach dem Blasensprunge, wenn Wehen vorhanden sind — ohne dieselben natürlich nicht — die Schulter die Erweiterung des Muttermundes übernimmt, und dass in dem Masse, als sich der Muttermund erweitert, auch die Schulter tiefer tritt. Es ist also unmöglich, hier zu warten, bis der Muttermund verstrichen ist. Daraus ergiebt sich die Regel: die Wendung

aus Querlage auf das Beckenende muss immer kurz nach dem Blasensprunge ausgeführt werden; bei stehender Blase wird aber dann zu wenden sein, wenn der Blasensprung nicht vor dem Verstrichensein des Muttermundes eingetreten ist.

In einem innigen Zusammenhang mit der Frage nach dem Zeitpunkt der Wendung steht auch die Frage, ob nach der Wendung sofort die Extraction angeschlossen werden soll oder nicht. Nach WINTER, der ja immer mit der Wendung bis zum Verstrichensein des Muttermundes warten will, ist die Extraction jedesmal sofort an die Wendung anzuschliessen. Es kann nicht geleugnet werden, dass bei sofortigem Anschluss der Extraction an die Wendung mehr Kindesleben erhalten werden, als bei zeitlicher Trennung dieser beiden Operationen; die Rücksicht auf die Mutter verbietet aber den sofortigen Anschluss der Extraction an die Wendung, falls letztere bei noch nicht verstrichenem Muttermunde nothwendig war. **Wir werden also in den Fällen von Wendung bei verstrichenem Muttermunde die Extraction sofort an die Wendung anschliessen, dagegen in Fällen von Wendung bei engem Orificium nach der Wendung die völlige Erweiterung des Muttermundes abwarten müssen, und zwar hauptsächlich zur Vermeidung von Verletzungen der Mutter.**

Setzen wir zunächst den einfachsten Fall: es würde die Wendung bei vollkommen verstrichenem Muttermunde auszuführen sein. Die Vorbereitungen bestehen dabei in der Herrichtung eines Querbettes, in der Sorge für Narcose und sorgfältiger Desinfection sowohl des Operirenden, als auch der Gebärenden.

Es ergeben sich dann eine Reihe von Fragen. Zunächst die Frage: mit welcher Hand soll man wenden? Das richtet sich nach der Mutterseite, in der das Beckenende liegt. Es gilt hier die Regel: man wendet immer mit der Hand, welche der Mutterseite entspricht, in der die Füsse liegen, also bei erster Querlage (Steiss rechts) mit der linken, bei zweiter mit der rechten Hand. Befolgt man diese Regel, so wird die Volarfläche der eingeführten Hand immer gegen den Steiss und die Füsse gerichtet sein oder doch durch leichte Supinations- oder Pronationsbewegungen in die genannte Richtung gebracht werden können, was im umgekehrten Falle nicht möglich ist. Zum Mindesten würde bei Einführung der entgegengesetzten Hand die Wendung, besonders bei geringer Beweglichkeit des Fruchtkörpers, ausserordentlich erschwert sein.

Die Fruchtblase muss, wenn dieselbe noch vorhanden ist, selbstverständlich bei Ausführung der Wendung gesprengt werden. Man sprengt sie unmittelbar nach Passiren des Muttermundes im Muttermunde selbst (LEVRET). Der Vorschlag von DELEURYE, die Fruchtblase von der Uterusinnenfläche loszulösen und sie erst dann zu sprengen, wenn man mit der Hand in der Gegend der Füsse angelangt ist, noch mehr aber der Vorschlag von HÜTER, mit der Hand zwischen Uterusinnenfläche und Eihäuten bis zu den Füssen vorzudringen, diese in der uneröffneten Fruchtblase bis zum Muttermunde herabzuleiten, um dann erst die Blase zu sprengen, verdienen keine Empfehlung, und zwar hauptsächlich aus Gründen der Antisepsis, dann auch wegen der Gefahr der Ablösung der Placenta bei dem hohen Eindringen zwischen Ei und Uterusinnenfläche.

Zu den Füssen gelangt man mit der eingeführten Hand am einfachsten auf dem geraden Wege, indem man die Hand dorthin schiebt, wo eben die Füsse liegen, das ist also, abgesehen von der Mutterseite, nach rückwärts vom Kinde, wenn der Rücken nach vorn gekehrt ist, nach vorn vom Kindeskörper, wenn der Rücken nach hinten sieht (BOËR). Nach BAUDELOCQUE soll man zunächst an den Rücken der Frucht gehen und dann über den Steiss zu den Füssen herabgleiten. Dieser Vorschlag würde nur dann Empfehlung verdienen, wenn man sich etwa in der Position geirrt und irrthümlich die Füsse vor dem *Kindeskörper gesucht* hat, während sie hinter demselben liegen oder umgekehrt.

Ist man mit der Hand bei den Füssen angelangt, so wird man einen derselben fassen, nicht beide. Zunächst kann man einen Fuss sicherer und leichter fassen als beide zugleich. Fasst man einen Fuss, so stellt man eine einfache Fusslage her und der zweite Fuss, neben dem Steisse liegend, erweitert das Orificium, falls es noch nicht ganz verstrichen ist, ebenso aber auch die Weichtheile des Beckens besser, als der Steiss allein (wenn man beide Füsse herabzieht). Nach den bei der Entwicklung des Kindes in Beckenendlage üblichen Grundsätzen wird aber die Prognose um so günstiger sein, je voluminöser der vorangehende Theil, das ist der Steiss, war, da die Weichtheile für die nachfolgenden Kindestheile besser vorbereitet werden, als bei geringerem Volumen.

Wenn man nun nur einen Fuss ergreifen soll, so entsteht die Frage: welchen von beiden Füssen? Es empfiehlt sich bei erster Position, das ist Lagerung des Rückens nach vorn, den nach unten gelegenen, bei zweiter Position den nach oben gelegenen Fuss zu ergreifen. Man kann sich an der Lebenden und am Phantom leicht überzeugen, dass es bei Befolgung dieser Regel am sichersten gelingt, schliesslich den normalen Mechanismus der Beckenendlage, nämlich den Durchtritt mit dem Rücken nach vorn zu erzielen. Zieht man bei zweiter Position an dem dem Beckeneingange näher gelegenen Fusse, so bleibt nicht selten der Bauch des Kindes nach vorn und ist die Herstellung des normalen Mechanismus weit schwieriger, erfordert zum Mindesten mehr Gewandtheit und Erfahrung, als bei Befolgung der früher genannten Regel. In schwierigen Fällen von Wendung muss man zwar oft zufrieden sein, überhaupt einen Fuss ergreifen und herabziehen zu können und hat dann die Wahl nicht frei, für alle anderen Fälle aber wäre die eben gegebene Regel zu berücksichtigen. Man kann diese Regel in anderer Fassung auch so geben, dass man sagt: man wendet auf den der eingeführten Hand ungleichnamigen Fuss. Eine kurze Ueberlegung wird die Richtigkeit dieses Satzes ergeben. Es giebt übrigens Fälle, in denen man vorsätzlich von der eben gegebenen Regel abweichen kann und daraus einen gewissen Vortheil zieht. Bei asymmetrischen Becken kann die eine Hälfte weiter, die andere enger sein. Es kann wünschenswerth erscheinen, das Hinterhaupt in der weiteren, das Vorderhaupt in der engeren Beckenhälfte herabzuleiten. Handelt es sich, um ein Beispiel zu geben, um eine erste Querlage, erste Position (also Kopf links, Rücken vorn) und wendet man nach der früher gegebenen Regel mit der linken Hand auf den rechten Fuss, so stellt man eine Beckenendlage zweiter Position her und das Hinterhaupt tritt in der rechten Beckenhälfte herab. Wendet man aber bei derselben Lage auf den oberen Fuss — das ist der linke — so wird durch den Zug an diesem Fusse die linke Hüfte nach vorn gezogen; es stellt sich eine erste Position, Beckenendlage, her und das Hinterhaupt tritt in der linken Beckenhälfte durch. Auf diese Weise kann also der Ort des Durchtrittes des Hinterhauptes beliebig mit Rücksicht auf ein asymmetrisches Becken geregelt werden.

Nach diesen einleitenden Besprechungen ergiebt sich also der Gang einer Wendung aus Querlage auf das Beckenende in folgender Weise: Nach Lagerung der Gebärenden, sorgfältiger Desinfection der äusseren Genitalien, der Bauchdecken und der Scheide, Desinfection der beiden Hände des Geburtshelfers wird die bis über den Ellbogen entblösste, mit Carbolvaseline an der Dorsalseite bestrichene und durch möglichste Adduction der gestreckten Finger auf das geringste Volumen reducirte Hand in die Vulva eingeführt, während die andere Hand die Labien auseinanderhält, um deren Einstülpen beim Eindringen zu vermeiden. Ist die Hand vollkommen in der Scheide, so passirt man mit den Fingerspitzen allmälig das Orificium, während nun die andere Hand auf die Bauchdecken gelegt wird, und zwar dorthin, wo der Steiss liegt. Dieser Hand fällt die Aufgabe zu, zunächst den Uterus in toto zu fixiren, das allzu starke Emporgedrängtwerden desselben hintanzuhalten, dann aber den Steiss und damit die Füsse der operirenden Hand entgegenzudrängen und derselben so gewissermassen Weg zu ersparen. Die

operirende Hand dringt dorthin vor, wo nach der früher genau gestellten Diagnose die Füsse liegen. Liegen die Füsse nach vorn, so kann man sich nach Passiren des Orificiums die Wendung sehr erleichtern, wenn man die Frau auf diejenige Seite lagert, auf der sich der Steiss befindet, wobei der der operirenden Hand gleichnamige Schenkel der Gebärenden über den operirenden Arm nach vorn befördert wird, um dort gehalten zu werden. Es lässt sich im Vorhinein nicht sagen, welche Stelle im Verlaufe der unteren Extremität die Fingerspitzen beim Eindringen in die Uterushöhle zuerst erreichen werden, doch darf man sich nie begnügen, irgend eine beliebige Stelle der unteren Extremität zu erfassen; immer muss man von dieser Stelle aus continuirlich über die Extremität herabgleiten bis zum Sprunggelenk. Erst dieses wird gefasst, und zwar nicht mit der ganzen Hand, denn diese würde mit dem Fusse zusammen ein zu grosses Volumen einnehmen, sondern mit Zeige- und Mittelfinger, und zwar in der Weise, dass der eine Finger auf den Fussrücken, der andere über den Calcaneus zu liegen kommt; die Spitze des Daumens kann auf die *Planta pedis* aufgesetzt werden. Der Fuss ist so ganz sicher gefasst, ohne dass dabei die Hand einen wesentlichen grösseren Raum einnimmt als vorher. Es ist zu widerrathen, das Kind am Knie zu fassen oder den Steiss durch Einhaken eines Fingers in die gebeugte Hüfte herabzuziehen. Es entstehen so leicht Fracturen. Ist der Fuss gefasst, dann zieht man ihn auf demselben Wege herab, auf dem die Hand eingedrungen. Das Entgegendrücken des Uterus und Steisses durch die aussen aufgelegte Hand ist nunmehr überflüssig geworden; derselben fällt jetzt die Aufgabe zu, die Umdrehung der Frucht zu unterstützen. Während also durch den Zug an dem Fusse der Steiss herabbewegt wird, drängt die aussen liegende Hand den Kopf in der entgegengesetzten Richtung, das ist nach aufwärts. Die Wendung kann als vollendet angesehen werden, wenn sich der Steiss am Beckeneingange, der Kopf im Fundus befindet, was meist dann der Fall sein wird, wenn der Fuss bis an's Knie geboren ist.

Alle diese Handgriffe zur Lageveränderung der Frucht dürfen nur in der Wehenpause ausgeführt werden; bei Ausführung der Wendung während der Wehen kommen leicht Verletzungen zu Stande.

Das Herabgezogensein des Fusses in die Vagina beweist noch nicht, dass die Wendung gelungen ist; es kommt vielmehr vor, dass dabei die Querlage weiter besteht und dass der weitere Zug am Fuss keine Einwirkung auf die Lage äussert. Untersucht man in einem solchen Falle, so findet man den Fuss in der Scheide, trotzdem aber die Schulter noch im Beckeneingange; die Querlage also besteht nach wie vor. In diesen Fällen bedient man sich des von Smellie angegebenen sogenannten „doppelten Handgriffes". Man legt um das Sprunggelenk des herabgezogenen Fusses entweder eine sogenannte Wendungsschlinge, das ist ein etwa 50 Cm. langes seidenes Band von Fingerbreite mit einer Art Knopfloch, an dem einen Ende, mittelst dessen man eine Schlinge formirt (durch Durchschieben des anderen Endes durch das Knopfloch) oder man verwendet dazu irgend ein anderes desinficirtes Leinwandbändchen. Liegt das Bändchen, so fasst man dasselbe mit der einen Hand und fixirt dadurch den Fuss, während die andere Hand an die Schulter geht und dieselbe direct zurückzuschieben sucht. Dieser Handgriff muss mit grosser Vorsicht während der Wehenpausen ausgeführt werden; er gelingt in vielen Fällen, aber nicht immer.

Wir haben uns bis jetzt mit dem einfachsten Falle von Wendung aus Querlage auf das Beckenende beschäftigt, das ist der Fall, bei dem das Orificium zur Zeit der Wendung verstrichen ist. Wenn aber bei Querlage die Blase vorzeitig springt, dann muss die Wendung trotz Enge des Orificiums bald ausgeführt werden — aus Gründen, die früher ihre ausführliche Erörterung gefunden haben — und dann wendet man nach der von Braxton Hicks angegebenen Methode.

Die Operation wird genau nach denselben Regeln ausgeführt, die früher für die Wendung auf das Beckenende durch combinirte Handgriffe Erörterung gefanden, nur mit dem Unterschiede, dass man mit der ganzen Hand wohl in di

Scheide eindringt, durch das Orificium aber nur zwei Finger (Zeige- und Mittelfinger) einführt. Mittelst dieser beiden Finger sucht man bis zum Steiss und zu den Füssen vorzudringen, wobei die Unterstützung der aussen aufgelegten Hand von der allergrössten Bedeutung ist. Die Geduld und Geschicklichkeit des Operateurs werden bei dieser Methode in hohem Grade in Anspruch genommen. Ausserdem wird tiefe Narcose wohl meist unentbehrlich sein. Bei schlaffen Bauchdecken und schlaffer Uteruswand wird trotzdem die Operation recht gut gelingen; bei heftiger Wehenthätigkeit kann sie trotz aller Geschicklichkeit erfolglos bleiben.

Es mag hier die Frage Erörterung finden, was dann zu geschehen hat, wenn bei engem Orificium die Blase springt und die Wendung nach BRAXTON HICKS misslingt. Dann wird es, falls die Wehenthätigkeit dabei eine energische ist, nicht lange dauern, bis die Schulter in's Becken eintritt und dann ist die Wendung entweder unmöglich oder doch unverhältnissmässig gefährlicher als früher. Um in solchen Fällen die Beweglichkeit der Frucht zu erhalten, habe ich seit vielen Jahren von der intrauterinen Anwendung des Colpeurynters Gebrauch gemacht. Der Colpeurynter nach BRAUN wird, gut desinficirt, durch das enge Orificium in's untere Uterinsegment eingelegt und ersetzt, nachdem er gefüllt ist, die Fruchtblase so lange, bis der Muttermund die zur Wendung genügende Weite erlangt hat. Die Cautelen, unter denen die intrauterine Colpeuryse gestattet ist, und was sonst noch über die Technik derselben zu sagen wäre, möge im Artikel Colpeuryse (Bd. IV, pag. 396) nachgesehen werden.

Wendung aus Beckenendlage auf den Kopf.

Von dieser Wendungsmethode wird nur sehr selten Gebrauch gemacht. Es ist ja zunächst begreiflich, dass das vollkommene Umdrehen der Frucht noch ein viel höheres Mass von Beweglichkeit erfordert als die Umdrehung der Frucht aus Querlage in Längslage, umsomehr, als wir uns dabei nur äusserer Handgriffe bedienen können; denn für innere oder combinirte Handgriffe bietet der Kopf keinen sehr geeigneten Angriffspunkt. Andererseits ist die Gefährlichkeit der Beckenendlage keine sehr grosse. Bei sehr grosser Beweglichkeit der Frucht (Hydramnios), ferner bei älteren Erstgebärenden, bei denen der verhältnissmässig rasch durch die Vulva durchzuziehende nachfolgende Kopf leichtere Verletzungen hervorrufen wird als der vorausgehende, könnte diese Operation in Frage kommen. Eine Voraussetzung für diese Operation müsste jedoch sein: Abwesenheit jeglicher Beckenverengerung, sowie der Nothwendigkeit einer raschen Geburtsbeendigung.

Die Technik der Wendung ist die von WIEGAND angegebene der äusseren Wendung, wie wir sie bei Querlagen kennen gelernt haben. Hier wird zunächst aus der Beckenendlage die Querlage und dann im weiteren Verlaufe aus der Querlage die Kopflage zu erzeugen sein. Es stände uns hier frei, den Kopf in der rechten oder linken Mutterseite herabzuleiten, doch dürfte es im Allgemeinen leichter sein, den Kopf nach derjenigen Seite herabzuführen, in der die Extremitäten des Kindes liegen. In praxi wird diese Operation nur sehr selten ausgeführt werden.

Wendung aus Kopflage auf das Beckenende.

Die Hauptindication zur Wendung aus Kopflage auf das Beckenende stellen gewisse Grade und Arten von Beckenverengerung dar. Die Wendung auf das Beckenende bei Beckenverengerung basirt auf der von SIMPSON zuerst klargelegten Thatsache, dass ceteris paribus der nachfolgende Kopf durch ein partial verengtes Becken leichter hindurchgeht als der vorausgehende. Auf einem Frontalschnitte stellt der Kindesschädel eine Art Doppelkeil dar, dessen eine Hälfte unter dem *Diameter biparietalis* und dessen andere Hälfte über diesem Durchmesser liegt. Der nach abwärts liegende Keil besitzt seine Schneide in der Gegend des *Foramen occipitale magnum,* der obere Keil in der *Sutura sagittalis.* Da nun die Leistung eines Keiles unter übrigens gleichen Verhältnissen um so grösser ausfällt, je spitzer der *vorangehende* Winkel ist, und dieser Winkel beim nach-

folgenden Kopfe in der That ein spitzer, beim vorausgehenden aber ein stumpfer ist, so begreift sich auch theoretisch der leichtere Durchtritt des Kopfes als nachfolgender.

Jedoch nicht bei allen Arten und Graden von Beckenverengerung wird die Wendung gleich günstigen Erfolg haben. Bei allgemein gleichmässig verengtem Becken wird in der Regel die Wendung nicht ausgeführt, da dieses Becken bei vorhandener Kopflage in günstiger Einstellung (mit dem Hinterhaupte voran) für das Leben der Frucht bessere Aussichten bietet als bei Beckenendlage, wo der Zeitverlust beim Durchtritt des nachfolgenden Kopfes doch immerhin für das Kindesleben sehr schwer in die Wagschale fällt. Anders ist es beim einfach platten Becken. Bei diesem ist eine Compression des Kopfes nur in einer Richtung erforderlich und dieselbe kann — wenn auch sehr stark, doch rasch vorübergehend — ohne Schaden für das Kind verlaufen. Die Wendung erscheint also als die beim einfach platten Becken vorzüglich indicirte Therapie. Doch muss man sich hüten, dieselbe auszuführen bei starker Dehnung der hinteren Wand des unteren Uterinsegmentes. Diese ist nicht aus den gewöhnlichen Zeichen der allgemeinen Dehnung erkennbar; letztere beziehen sich ja nur auf die gleichzeitige Dehnung der vorderen Wand des unteren Uterinsegmentes. Man wird gut thun, bei einfach plattem Becken, da dasselbe meist mit Hängebauch combinirt ist, ganz besonders aber bei Hinterscheitelbeinstellung, längere Zeit nach Einwirkung der Wehenthätigkeit jedesmal diese Dehnung der hinteren Wand des unteren Uterinsegmentes vorauszusetzen.

Die Wendung kann ferner angezeigt sein bei abnormen Haltungen des Schädels — dahin gehören: Gesichts- und Stirnlage, Vorder- und Hinterscheitelbeinstellung — wenn bei diesen Lagen der Kopf lange hoch und beweglich stehen bleibt und eine absolute Beckenverengerung fehlt.

Die Wendung kann bei engem Becken selbst in denjenigen Fällen angezeigt sein, in denen die Aussicht auf Entwicklung eines lebenden Kindes gering ist, weil man nach der Wendung an dem Kindeskörper eine Handhabe besitzt, um die Geburt im Interesse der Mutter zu beenden und der nachfolgende Kopf eben so leicht perforirt werden kann, wie der vorausgehende, wenn sich dies als nothwendig herausstellen sollte. Auch bei Vorfällen von Extremitäten oder der Nabelschnur kann die Wendung bei vorhandener Beckenverengerung angezeigt sein, wenn die Reposition erfolglos ist und der Kopf hoch und beweglich steht.

Einen wichtigen Platz in der Lehre von der Wendung hat sich besonders in neuerer Zeit die *Placenta praevia* errungen. Bei *Placenta praevia* wird die Wendung hauptsächlich zu dem Zwecke ausgeführt, um durch den herabgezogenen Steiss die zum Theil losgelöste Placenta auf ihren Mutterboden anzupressen und dadurch die Blutung so lange zu stillen, bis der Muttermund die zur Entwicklung der Frucht genügende Weite erlangt hat. Sowohl bei Querlage, als auch bei Kopflage kann die Wendung bei Complication mit *Placenta praevia* nothwendig werden.

Endlich kann die Wendung bei Kopflage auch indicirt erscheinen bei lebensgefährlichen Zufällen von Seite der Mutter oder des Kindes, wenn dabei der Kopf hoch und beweglich steht und es sich darum handelt, eine Handhabe an dem Kindeskörper zu gewinnen, um die Geburt rasch beendigen zu können. Der Kopf kann unter der gemachten Voraussetzung diesen Angriffspunkt nicht bieten, denn die Zange ist bei hohem und beweglichem Kopfstande contraindicirt. Es wird also hier die Wendung gewissermassen nur aus operativ-technischen Gründen ausgeführt, stellt aber doch mit Rücksicht darauf, dass durch sie ein besserer Angriffspunkt an dem Kinde gewonnen wird, eine Lageverbesserung in dem oben angeführten Sinne dar.

Als Bedingungen für die Wendung aus Kopflage auf das Beckenende sind anzusehen: Erweiterung des Orificiums bis zu mindestens zwei Finger Durchgängigkeit, Beweglichkeit der Frucht, Abwesenheit einer absoluten Becken-

verengerung. Wie früher erwähnt, wird es hauptsächlich das platte Becken mit einer Conjugata von 7—8½ Cm. sein, das die Indication dafür abgibt.

Die Wendung aus Kopflage auf das Beckenende kann ebenfalls durch äussere oder durch combinirte Handgriffe ausgeführt werden. Die äusseren Handgriffe allein wären unter dazu günstigen Bedingungen in erster Linie in's Auge zu fassen; erst nach Misslingen der äusseren Handgriffe oder bei voraussichtlicher Aussichtslosigkeit derselben kämen die combinirten Handgriffe in Betracht.

Ueber die Vorbereitungen, die Wahl der Hand, die Art des Blasensprunges und des Aufsuchens der Füsse gilt dasselbe, was bereits bei der Wendung aus Querlage auf das Beckenende gesagt wurde. Was die Wahl des Fusses betrifft, so gilt auch hier die Regel: man fasse den der operirenden Hand ungleichnamigen Fuss, das ist bei Kopflagen immer der den Bauchdecken näher gelegene. Die Gründe für diese Regel sind dieselben, wie wir sie bei Querlagen erörtert haben. Wir wünschen auch hier schliesslich den normalen Mechanismus der Beckenendlage herzustellen. Die zur Wendung gewählte Hand dringt immer über das Gesicht des Kindes in die betreffende Mutterseite ein und zieht den Fuss auf demselben Wege herab. Besondere Aufmerksamkeit muss hier der frühzeitigen Umdrehung der Frucht zugewendet werden, da sonst der Kopf, obwohl der Fuss bereits herabgezogen ist, den Beckeneingang nicht verlässt. Auch der „doppelte Handgriff" kann hier unter Umständen nothwendig werden. Bei engem Orificium, besonders bei *Placenta praevia,* wird die Wendung nach BRAXTON HICKS angezeigt sein. Sie ist viel schwieriger als bei Querlage wegen der grossen Entfernung der Extremitäten vom Beckeneingange und es muss deshalb der Hauptantheil der Operation bei dieser Art der Wendung der äusseren Hand zufallen.

Literatur. Bei dem grossen Umfange der Literatur der Wendung beschränken wir uns hier auf die möglichst vollständige Anführung der Literatur des letzten Jahrzehnts. Abbondanza, *Un caso di versione cefalica artificiale.* Raccoglitore med. Forli 1880, pag. 98—105. — Aubenas, *Versio et forceps.* Soc. méd. de Strasbourg. 1881. — Auvard, *Version par manoeuvres mixtes.* Bull. méd. Paris 1887, I, pag. 547. — Behm, Die combinirte Wendung bei *Placenta praevia.* Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. 1883, IX, pag. 373. — Bergesio, *Escursioni ostetriche: importanza pratica della versione con manovre esterne.* Ann. di obst. Milano 1880, pag. 432. — Biller, Aeussere Wendung. Wratsch. St. Petersb. 1881, pag. 101 (russisch). — Bousquet, *De l'opportunité de la version podalique par manoeuvres externes précédant l'accouchement prématuré artificiel dans les rétrécissements pelviens.* Arch. de tocol. Paris 1889, XVI, pag. 65. — Brydon, *Version for lingering labour in a case of head presentation.* Brit. Med. Journ. London 1884, II, pag. 810. — Burchell, *Turning in cases of contracted brim.* Tr. Obst. Soc. London 1884, XXV, pag. 61. — Calderin, *Version cefálica, sus indicaciones y contraindicaciones.* Siglo méd. Madrid 1888, XXXV, pag. 358. — Calderin, *Es justo el olvido en que se tiene la version cefálica en las presentaciones transversales del feto?* Cong. ginec. españ. Madrid 1888, I, pag. 107. — Chiara, *L'evoluzione spontanea, la versione e le sue controindicazioni.* Ann. di Ostet. Milano 1879, pag. 289—297. — Ciccone, *Sul modo facile per eseguire il rivolgimento podalico.* Gazz. med. ital. prov. venete. Padova 1884, XXVII, pag. 27. — Cirera, *De la version cefálica y de la reduccion por maniobras externas.* Rev. de cien. méd. Barcel. 1879, pag. 104—108. — Corriez, *De la version par manoeuvres externes dans les presentations du siège engagé.* Paris 1888. — Cueto, *Version pelviana.* Ann. de Cir. méd. Argentino. Buenos Aires 1883/4, VII, pag. 483. — Cutts, *The value of the genupectoral position in difficult version.* Am. Journ. Obst. New-York 1887, XX, pag. 1173. — Cuzzi, *Forcipe e rivolgimento nel bacino ovalare-obliquo.* Giorn. internaz. d. sc. med. Napoli 1881, n. s., III, pag. 941. — Degoul, *De la version podalique partielle par manoeuvres internes et externes combinées.* Paris 1885. — Depaul, *Version pelvienne.* Journ. d. sages-femmes. Paris 1878, VI, pag. 81, 113, 121, 129. — Dohrn, Ueber die zeitl. Trennung von Wendung und Extraction. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. 1887, XIV, pag. 72. — Doléris, *De la version podalique partielle par manoeuvres internes et externes combinée; procédé de Braxton Hicks.* Ann. de gyn. Paris 1885, XXIII, pag. 333. — Donaldson, *A method of facilitating version in cases of neglected shoulder-presentation.* Brit. Med. Journ. London 1881, pag. 511. — Dürr, Würdigung der Wendung auf den Kopf im Vergleich zur Wendung auf den Fuss. Würzburg 1887. — Dumas, *De la version en general et particulièrement de la version par manoeuvres externes.* Montpell. méd. 1886, VII, pag. 101. — Dupuy-Walbaum, *De la version par manoeuvres externes etc.* Gaz. obst. Paris 1879, VIII, pag. 36—41. — Eyriès, *De la version; de la position qu'il convient de donner à la femme pour cette*

opération. Marseille méd. 1888, XXV, pag. 132. — Fehling, Die combinirte Wendung nach Braxton Hicks bei Einleitung der künstlichen Frühgeburt. Centralbl. f. Gyn. 1886, X, pag. 145. — Gautier, *De la version combinée par manoeuvres externes et internes dans l'insertion vicieuse du placenta*. Rev. méd. de la Suisse Rom. Genève 1884, IV, pag. 331. — Gay, *Pelvic version*. Buffalo M. a. S. J. 1881/2, XXI, pag. 215. — Gmelin, Querlage bei normalem Becken, Ursache und Behandlung D. I. Berlin 1886. — Grasholz, *50 cases of turning*. Lancet. Aug. 1883. — Grassi, *Della versione podalica bipolare come complemento del parto forzato*. Sperimentale. Firenze 1879, pag. 449—459. — Grellety, *De la version par manoeuvres externes*. Gaz. d. hôp. Paris 1880, pag. 1163, 1204. — Grimsdale, *Cephalic version*. Med. Press and Circ. London 1888, pag. 237. — Grisel, *Contribution à l'étude de la version dans les bassins rétrécis*. Paris 1884. — Grosholz, *On fifty cases of turning*. Lancet. London 1883, II, pag. 230. — Gumez, *Contribution à l'étude des complications et des difficultés de la version podalique par manoeuvres internes*. Paris 1879. — Hall, *Combined version*. Boston M. a. S. J. 1885, pag. 153. — Hall, *External version*. St. Louis Cour. Med. 1886, XV, pag. 281. — Hamilton, *The forceps and craniotomy versus tirning*. Edinb. med. Journ. June 1882. — Hamon, *Sur la pratique de la grande version*. Rev. de thérap. méd. et chir. Paris 1879, pag. 239, 264, 297, 353, 432, 457. — Hauenstein, *Cephalic version in the postural position*. Buffalo M. a. S. J. 1881/2, XXI, pag. 289. — Hedén, *Bidrag till frågan om fostrets vändning på hufvudet vid tvär sned-läge*. Eira. Göteborg 1883, VII, pag. 103. — Herman, *Note on one of the causes of difficulty in turning, with remarks on the practice of amputating the procident arm*. Tr. Obst. Soc. London 1887, XXVIII, pag. 150. — Herrgott, *Soranus d'Ephèse accoucheur; contribution à l'étude de la version podalique*. Ann. de gyn. Paris 1882. — Herrgott, *Version*. N. dict. de méd. et chir. prat. Paris 1886. XXXIX, pag. 110. — Hicks (J. B.), *On combined external and internal version of the fetus in utero*. Am. J. Obst. 1879, pag. 590—594. — Horwitz, *Contributions à l'étude de la version podalique*. Arch. de tocologie. 1878, pag. 513—531. — Hubert, *Du palper et de la version externe*. J. d. sc. méd. de Louvain. 1879, pag. 553, 615. — Hubert, *De la version par manoeuvres externes*. Bull. Acad. roy. de méd. de Belg. Bruxelles 1880, pag. 27—32. — Hubert, *De la version externe*. J. d. sc. méd. de Louvain. 1880, pag. 257. — Inverardi, *Considerazioni critiche sulle indicazioni del rivolgimento etc.* Ann. di ost. Milano 1879, pag. 637—697. — Kingman, *Turning vs. high forceps*. Am. Journ. Obst. New-York 1884, XVII, pag. 723. — Korteweg, *Versie en extractie*. Leyden 1884. — Kucher, *On external examination and external version during pregnancy and labor*. Med. Gaz. New-York 1880, pag. 480. — Kufferath, *De la version céphalique. Clinique Bruxelles*. 1887, I, pag. 333. — Labat, *Note sur la version par manoeuvres externes pendant le travail*. Ann. de gyn. Paris 1881, pag. 37. — Lahs, Uterusstrictur und der doppelte Handgriff bei schwierigen Wendungen. Unters. u. Abh. zur Tokologie. 1884, pag. 48. — Lanchamp, *Contribution à l'étude des indications et des difficultés de la version céphalique par manoeuvres ext.* Paris 1885. — Lawrence, *Podalic version its place in obstetrics*. Edinb. M. J. 1884/5, XXX, pag. 996. — Lefour, *Version céphalique par manoeuvres externes dans les présentations pelviennes et circulaires du cordon autour du col foetal*. Archiv de tocol. Paris 1888, XV, pag. 524. — Lindner, Die Wendung im neuen und alten Hebammenlehrbuch. Vierteljahrschr. f. ger. Med. Berlin 1880, n. F., XXXII, pag. 169—175. — Loeber, *The relative practical value of podalic and cephalic version*. New-Orl. M. a. S. J. 1883/4, n. s., XI, pag. 664. — Lomer, Ueber combinirte Wendung in der Behandl. der *Placenta praevia*. Berliner klin. Wochenschr. 1888, XXV, pag. 986. — López Dóriga, *Un caso de version conseguida à expensas de maniobras esternas*. Rev. asturiana de cien. méd. Oviedo 1885, II, pag. 27. — Lugeol, *De la version céphaliq ue par manoeuvres externes dans les présentations du siège*. Journ. de méd. de Bordeaux. 18 88 9, XVIII, 137. — Lusk, *Version, forceps and the expectant plan in the treatment of contracted pelvis*. Med. Gaz. New-York 1880, pag. 25—27. — Macdonald, *Placenta praevia etc. with some practical remarks on the operation of turning*. Edinb. M. J. 1884/5, XXX, pag. 120. — Mattei, *La part de priorité de M. le Prof. J. Hubert et la mienne dans l'histoire du palper abdominal et de la version cephalique operée par manoeuvres externes*. Obstetrique Paris. 1880, pag. 221, 245. — Maygrier, *Version*. Dict. encycl. d. sc. méd. Paris 1880, 5. s., III, pag. 54. — P. Müller, Wendung auf den Kopf. Volkmann's Samml. Nr. 77. — Mundé, *The diagnosis and treatment of obstetric cases by external examination and manipulation*. Am. J. Obst. 1879, pag. 707—735; 1880, pag. 335—372. — Nagel, Die Wendung bei engem Becken. Archiv f. Gyn. 1889, XXXIV, pag. 1. — Parreño, *De la version céphalique par manoeuvres externes pendant la grossesse*. Paris 1883. — Pietri, *De la version cefálica por maniobras externas*. Gac. cient. de Venezuela. Carácas 1881/2. IV, pag. 113. — Pilat, *Méthode posturale dans un cas de version rendue difficile par suite de la contraction tétanique de l'utérus*. J. de sages-femmes. Paris 1882, IX, pag. 379. — Puéjac, *Observation de présentation du tronc; version par les manoeuvres internes*. Gaz. méd. de l'Algérie. Alger 1879, pag. 41. — Queirel, *Résultat imprévu d'une version par manoeuvre externe*. Marseille méd. 1882. XIX, pag. 479. — Ramos, *Diversos casos de version por maniobras externas*. Escuela de med. Mexico 1879, 1880. — Reiner, Seltenes Vorkommniss bei der Operation der Wendung auf die Füsse wegen Querlage der Frucht. Allg. Wiener med. Zeitung. 1882, pag. 72, 81, 92. —

Rodriguez, *La correccion por maniobras externas etc.* Ann. de Obst. Madrid 1884. — v. Rokitansky, Ueber die Geburt etc. Wendung. Deutsche med. Ztg. 1884, V, pag. 57, 71. — Schatz, Intrauterines Anschlingen der Arme bei Wendung und Extraction wegen engen Beckens. Intern. klin. Rundsch. Wien 1888, II, pag. 1053. — Schultze (B. S.), Anleitung zur Wendung auf den Fuss und zum Gebrauch der Geburtszange für die zur Ausführung der gen. Operation ausdrücklich berechtigten Hebammen. Leipzig 1885, Engelmann. — Seiler, *Version or forceps in pelvis narrowed in the conjugate diameter.* Tr. M. Soc. Wisconsin. Milwaukee 1880, pag. 153. — Southwick, *Version or forceps in cranial presentations above the brim.* N. Am. J. Homoeop. N.-Y. 1889, IV, pag. 1. — Stevenson, *External manipulation as a mode of diagnosis and version.* Pittsburg M. Rev. 1886/7, I, pag. 33. — Stone, *Version in contracted conjugata.* Med. a. Surg. Reporter. Philadelphia 1880. — Stoyanoff, *De la version par manoeuvres externes.* Montpellier 1883. — Taylor, *Cephalic version for face presentation.* Cincinnati Lancet a. Clinic. 1880, IV, pag. 213. — Tournay, *Version podalique clinique.* Bruxelles 1889, III, pag. 245. — Trush, *Which foot should be seized in performing version.* Amer. Journ. of Ost. 1878, pag. 840—842. — Winter, Ueber die Berechtigung der zeitlichen Trennung der Wendung und Extraction. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. XII, pag. 153. — Yarnall, *Forceps versus podalic version in contraction of the pelvis.* St. Louis Cour. Med. 1881, pag. 101. — Yarnall, *Version or forceps; the Tarnier forceps.* St. Louis M. a. S. J. 1884. Schauta.

Wenduyne bei Blankenberghe, grosse hydrotherapeutische Anstalt an der holländischen Küste, mit Kindersanatorium von 300 Betten, welches das ganze Jahr geöffnet bleibt; im Winter nehmen die Kinder das Bad in einem grossen erwärmten Bassin. Die Anstalt wird von Nonnen geleitet. Mittlere Dauer der Behandlung 3—4 Monate. Auch Damen finden Aufnahme. (Nach einem Prospect von 1885.) B. M. L.

Wenningstedt auf Sylt, billiges Nordseebad. B. M. L.

Werlhof'sche Krankheit, s. Blutfleckenkrankheit, III, pag. 206.

Wernigerode im Harz, Eisenbahnstation, 244 Meter ü. M. am nördlichen Fusse des Obersorges, klimatischer Sommercurort, der sich durch frisches und doch nicht rauhes Klima auszeichnet. Reiche Auswahl an erfrischenden Spazierwegen, sehr gute Unterkunft. K.

Wespengift, s. Bienengift, II, pag. 674.

Westerland, Hauptbadeort auf Sylt, gefahrloser Strand, starker Wellenschlag. Man kann bei Ebbe und Fluth baden. Neues Warmbadehaus, Hydrotherapie. Viele Gasthöfe. B. M. L.

Westerplatte, gegenüber Neufahrwasser bei Danzig, Ostseebad, hart an der See in einem Parke, mit Curhaus, Logirhäusern, Strandhalle, in's Meer vorragenden Molen, neuem Warmbad. B. M. L.

White sulphur springs, Grafschaft Greenbrier, die berühmtesten Quellen West-Virginiens, etwa in $37^1/_2$ n. Br., westlich von der Alleghany-Kette, in einem prächtigen Hochthale, dem sogenannten Quellthale, wo Mineralwässer der verschiedensten Art vorkommen; die weissen Quellen sind nur 16,7° C. warm. Das Wasser enthält fast kein Chlorid und ausser einigen kohlensauren Erden Sulphate von Kalk, Magnesia und Natron, im Ganzen 23 feste Substanzen in 10 000, ausserdem 0,66—1,30 Volumprocente Schwefelwasserstoff. Es wird als Getränk und Bad mit Nutzen in Anwendung gezogen bei gewissen Dyspepsien, Leberkrankheiten, chronischen Diarrhoen, Blasenkrankheiten, Mercurialdyskrasie, und ist nach den interessanten Beobachtungen von MOORMAN auch zur leichteren Abgewöhnung der Spirituosen und des Opiumessens verwendbar. In vielen Fällen fand derselbe es nützlich, das weniger aufregend entschwefelte Wasser trinken zu lassen, wobei er auf eine langsame Neubildung von Schwefel aus den Sulphaten im Darmcanal rechnete.

Literatur: Moorman, Min. Springs of North.-Amer. 1873. B. M. L.

Wiederbelebung, s. Scheintod, XVII, pag. 487.

Wiesau in der bayrischen Oberpfalz, Eisenbahnstation. Das „König Ottobad" daselbst verfügt über einen Eisensäuerling, Fichtennadel- und Moorbäder.
K.

Wiesbaden in der Provinz Nassau, am südlichen Abhange des Taunus, 111 Meter über der Meeresfläche, Eisenbahnstation. Die alte, bereits den Römern bekannte Badestadt ist ebenso ausgezeichnet durch ihre mächtigen, 47 bis 69·5° C. warmen Kochsalzthermen, als durch die günstige klimatische Lage. Die zahlreichen Quellen Wiesbadens haben einen geringen Gehalt an Chlornatrium, der zwischen 0·5% bis 0·6% schwankt und hohe Temperatur. Der Kochbrunnen enthält in 1000 Theilen 8·2 feste Bestandtheile, darunter 6·8 Chlornatrium, die Spiegelquelle 8·1 feste Bestandtheile, darunter 6·8 Chlornatrium, die Gemeindequelle 6·4 feste Bestandtheile, darunter 5·2 Chlornatrium, der Faulbrunnen 4·08 feste Bestandtheile, darunter 3·4 Chlornatrium. Die höchste Temperatur hat die Gemeindequelle mit 69·5° C., ihr zunächst der Kochbrunnen 68·75° C., die Spiegelquelle 66·1° C., die Adlerquelle 62·5° C., die Quelle des Pariser Hofes 51·2° C., die Schützenhofquelle 50° C.

Die meisten Quellen werden zu Bädern benützt und stehen in den 32 Badehäusern 900 Cabinen zur Verfügung. Die Bäder werden zumeist in der Temperatur von 33° bis 35° C. genommen (das Thermalwasser daher abgekühlt) und zuweilen noch, um den Salzgehalt zu vermehren, mit Mutterlauge versetzt. Die Wiesbadner Bäder kommen in ihrer physiologischen Wirkung denen der wärmesteigernden Akratothermen gleich und finden darum auch dieselben Indicationen wie diese in erster Linie bei den verschiedenen Formen von Rheumatismus und Gicht, bei Rheumatalgien, rheumatischen Paralysen, Contracturen, Ankylosen, traumatischen Exsudaten u. s. w. Die Bademethode ist in Wiesbaden sehr entwickelt und sind Dampfbäder und Douchebäder vorzüglich eingerichtet. Es gilt fast als Regel, dass die Patienten nach dem Bade durch einige Stunden im Bette in gleichmässiger Temperatur und Ruhe verbleiben.

Zur Trinkcur wird der Kochbrunnen benützt. Derselbe enthält in 1000 Theilen 8·362 feste Bestandtheile, darunter:

Chlornatrium	6·835
Chlorkalium	0·145
Chlormagnesium	0·203
Chlorcalcium	0·470
Chlorammonium	0·016
Chlorlithium	0·00018
Schwefelsaurer Kalk	0·090
Kohlensaure Magnesia	0·010
Kohlensaurer Kalk	0·418
Kohlensaures Eisenoxydul	0·005
Kieselsäure	0·059

Kleine Gaben des Kochbrunnen (240—480 Gramm) vermehren die Speichel- und Schleimsecretion, erhöhen das Nahrungsbedürfniss und steigern die Harnsecretion. Mit der Harnmenge wächst bei fortgesetztem Gebrauche dieser Dosis die Menge der ausgeschiedenen festen Harnbestandtheile, besonders des Kochsalzes und des Harnstoffes. Bei mittlerer Dosis von 500 bis 700 Gramm und noch mehr bei grosser Dosis von 700 Gramm bis 1 Liter giebt sich die abführende Wirkung des Kochbrunnens kund. Es kommt zu mehrmaligen reichlichen, breiigen, dann wässerigen Stuhlentleerungen, während die Harnsecretion abnimmt und alle Schleimhäute ausser der Darmschleimhaut und die äussere Haut verminderte Absonderung zeigen. Bei längerer Fortsetzung nimmt das Körpergewicht wesentlich ab und treten Erscheinungen von Magen- und Darmreizung auf. Die Trinkcur mit dem Kochbrunnen findet darum ihre Anzeige bei catarrhalischen Affectionen der Respirations-, Magen- und Darmschleimhaut, bei abdominellen Circu-

lationsstörungen, Schwellungen von Leber und Milz, zur Unterstützung der Badecur bei Scrophulose, Rheumatismus, Arthritis.

Ein wesentlicher Vorzug Wiesbadens liegt in seinen günstigen climatischen Verhältnissen, welche als bedeutender Wirkungsfactor bei der Cur rheumatischer Erkrankungsformen betrachtet werden muss. Diese Verhältnisse haben aber auch in jüngster Zeit Wiesbaden zu einem climatischen Curorte, namentlich für Frühjahr und Herbst, aber auch zur Ueberwinterung gestaltet. Die Stadt liegt in einem etwa 1 Stunde langen und ebenso breiten Kesselthale, rings umgeben von sanft ansteigenden Anhöhen und geschützt durch das sich in einer Entfernung von 2 bis 3 Stunden von Nordost über Nord und West bis West-Süd-West erstreckende Taunusgebirge. Die mittlere Temperatur beträgt in Wiesbaden im September + 14·2° C., October + 9·3° C., November + 4·4° C., December — 0·4° C., Januar + 0·9° C., Februar + 1·7° C., März + 4·9° C., April + 9·2° C., Mai + 12·3° C. Die mittlere relative Feuchtigkeit der Luft wird mit 78·4% angegeben. Die vorherrschenden Winde sind Südwest und Nordost. Der mittlere jährliche Barometerstand beträgt 751·42 Mm. Das Klima Wiesbadens eignet sich darum für chronische Catarrhe der Respirationsorgane, chronische Rheumatismen, chronische Phthise in den Anfangsstadien, allgemeine Körperschwäche, Reconvalescenz nach schweren Krankheiten. Wenig geeignet ist das Klima für nervös aufgeregte Constitutionen. Sehr passend ist Wiesbaden schon durch seine Lage für die Norddeutschen als Uebergangsstation von und nach dem Süden. Die socialen Verhältnisse Wiesbadens sind ausserordentlich angenehm. Vortreffliche Hôtels und Privatwohnungen stehen in grosser Menge zur Auswahl. Zum Gebrauche von Molken- und Traubencuren ist Gelegenheit geboten. K.

Wiesenbad in Sachsen, 10 Minuten von der Eisenbahnstation Wolkerstein, 435 Meter ü. M., besitzt eine 26° C. warme Akratotherme, welche in der gut eingerichteten Curanstalt zu Bädern benutzt wird. Die Gegend ist recht hübsch. K.

Wight, Hampshire, in der Bucht von Southampton gelegene, wegen ihres milden Climas bekannte Insel. An der Nordküste die Badeorte R y d e, ein fashionables Bad und das von Waldung umgebene C o w e s, an der Ostküste S a n d o w n und S h a n k l i n, an der Südküste B o n c h u r c h und V e n t n o r. B. M. L.

Wildbad in Bayerisch-Unterfranken, besitzt ein erdig-salinisches Eisenwasser und Moorbäder. K.

Wildbad in Württemberg, Eisenbahnstation, 400 Meter hoch gelegen, im reizenden Enzthale des Schwarzwaldes, mit kräftiger, nicht rauher Luft und schöner, vegetationsreicher Umgebung, besitzt Akratothermen von 33—37°C., welche auf beiden Ufern der Enz aus Granitspalten entspringen. Das Wasser enthält in 1000 Theilen 0·56 feste Bestandtheile, darunter:

Doppeltkohlensaures Natron	0·095
Doppeltkohlensauren Kalk	0·098
Doppeltkohlensaure Magnesia	0·010
Chlornatrium	0·242

Das Wasser wird meist zu Bädern benutzt und sind die Badeeinrichtungen zu Bassins, Einzelbädern und Douchen vorzüglich; die Badebassins im Curhause sind auf maurische Art eingerichtet. Der Curbrunnen wird auch getrunken. Unter den in Wildbad vertretenen Krankheitsformen sind Rheuma, Arthritis, traumatische Gelenksentzündungen und Lähmungen am stärksten vertreten. Auch eine Molkenanstalt befindet sich daselbst. K.

Wildegg, Dorf und Bohrquelle zwischen Aarau und Brugg von 15,6° C. Wärme. Der Salzgehalt beträgt nach den verschiedenen Analysen 130—144 in 10000, zumeist Chlor*natrium (91—104)*, Chlormagnesium (13—19), Kalksulphat

(15,5—18,4). Von Bedeutung erscheint weniger das Bromnatrium, als das Jodnatrium 0,28—0,39. Das Wildegger Wasser wird zur Unterstützung der Badecur viel in Schinznach und Baden getrunken. Nach ROBERT (1858) ist die Gegenwart phthisischer Symptome (Aufregung, Schlaflosigkeit, nächtliche Schweisse, heftiger Husten, sehr häufiger Auswurf) keine Gegenanzeige; er sah diese Symptome, wenn auch anfangs etwas vermehrt werden, später weichen; doch musste man mit kleinen Gaben anfangen.

Literatur: Robert, Notice sur Schinznach. 1865. B. M. L.

Wildungen im Fürstenthum Waldeck, zwei Stunden von der Eisenbahnstation Wabern, 228 Meter hoch gelegen in romantischer Gegend, besitzt zahlreiche kohlensäurereiche erdige Quellen, von denen besonders die Georg-Victor-Quelle, die Helenenquelle, Thalquelle und Königsquelle gebraucht werden. Es enthält in 1000 Theilen Wasser:

	Die Georg-Victor-Quelle	Helenenquelle	Thalquelle
Schwefelsaures Natron	0·068	0·013	0·028
Schwefelsaures Kali	0·010	0·027	0 089
Kohlensauren Kalk	0·494	0·881	0·905
Doppeltkohlensauren Kalk	0·712	1·269	1·313
Kohlensaure Magnesia	0·351	0·895	0·844
Doppeltkohlensaure Magnesia	0·535	1·363	1·280
Kohlensaures Natron	0·045	0·597	0·624
Doppeltkohlensaures Natron	0·064	0·845	0·868
Feste Bestandtheile	1·443	4·616	4·809
Freie Kohlensäure in Ccm.	1322·2	1351·3	1278·0

Ausserdem ist eine „Stahlquelle“ vorhanden, ein reines Eisenwasser mit 0·434 festen Bestandtheilen in 1000 Theilen Wasser, darunter 0·076 doppeltkohlensaures Eisenoxydul und 1278 Ccm. freie Kohlensäure.

Die Wildunger erdigen Quellen werden zu Trink- und Badecuren benützt. Das Hauptcontingent der Curgäste bilden Nerven- und Blasenkranke. Bei der Verwerthung des Wildunger Wassers gegen Blasencatarrh und harnsaure Nierenconcretionen kommt sowohl die diuretische Wirkung der Kohlensäure, als der Effect der Alkalien auf das Blut zur Geltung. Harnsteine aufzulösen vermag auch Wildungen nicht, aber länger fortgesetzte Curen daselbst oder mit dem versendeten Wasser wirken bei chronischem Blasencatarrh, Nierencatarrh, Gries, Pyelitis oft sehr günstig. Ebenso eignet sich in diesen Fällen das Wildunger Wasser als Nachcur nach dem Gebrauche von Carlsbad, Marienbad, Vichy. Bei mit Prostatahypertrophie, Stricturen complicirtem Blasencatarrh dürfen die Ansprüche, welche man an eine Wildunger Cur stellt, nicht hoch gespannt sein. Auch chlorotische, anämische, allgemeine Schwächezustände, Magen- und Darmcatarrhe mit vorwiegender Säurebildung sind in Wildungen vertreten. Das Badehaus ist gut eingerichtet. Die Versendung des Wildunger Wassers ist sehr bedeutend. K.

Wilhelmsbad zu Driburg, ein erst vor wenigen Jahren eröffnetes Bad, in einem dichtbewaldeten Höhenthale des Teutoburger Gebirgszuges, 222 Meter ü. M., besitzt eine stärkere kohlensäurereiche Eisenquelle, die „Kaiserquelle“, ein schwächeres, nur zu Bädern benutztes Eisenwasser, die „Wilhelmsquelle“ und einen guten Schwefelmineralschlamm. Die Badeanstalt ist sehr gut eingerichtet; auch kommen daselbst Molken und Kumys zur Verwendung. K.

Wilhelmshöhe bei Cassel, Wasserheilanstalt mit Heilgymnastik, pneumatischen Apparaten etc. Höchster Comfort. B. M. L.

Wimperepithel, s. Epithel, VI, pag. 484.

Wimpfen a. N. Daselbst das Mathildenbad in 948 Fuss Seehöhe mit Soolquelle und Wasserheilanstalt. B. M. L.

Windgeschwulst, s. Hautemphysem, IX, pag. 161.

Wintergrünöl, s. Gaultheria, VII, pag. 503.

Winterkuren. Als „Winterkuren“ bezeichnen wir im Wesentlichen die während der Wintermonate unternommenen klimatischen Kuren, obgleich auch an manchen climatisch nicht besonders begünstigten Brunnenorten die vorhandenen Kurmittel in dringenden Fällen während des Winters Verwendung finden. Jene climatischen Winterkuren werden entweder ausschliesslich als solche oder in Combination mit mannigfachen, meist äusserlichen Heilagentien (Douchen, Bäder, Massage, Elektricität u. dergl. m.) therapeutisch verwerthet; dass vorhandenen Indicationen durch gleichzeitige Anwendung von Medicamenten, resp. Mineralwässern zu genügen ist, ist selbstverständlich. Endlich ist zu erwähnen, dass derartige Kuren an manchen Orten in besonders für diesen Zweck oder, wie es wohl meist der Fall ist, auch für Kuren während der übrigen Jahreszeiten bestimmten „geschlossenen“ Heilanstalten vorgenommen werden.

Winterkuren können sowohl im Gebiete des Tiefebenen-, als des Gebirgs- und des Seeclimas vorgenommen werden, und wir verweisen deshalb auf die Artikel: Clima, Gebirgsclima, Seeclima. Vorwiegend kommen für Kuren während der Wintermonate bestimmte geographische Gebiete im Bereiche des Tiefebenenclimas in Betracht. Hier handelt es sich im Wesentlichen darum, schwächliche oder chronisch kranke Individuen während unseres Winters in Verhältnisse zu verpflanzen, die ihnen die Schädlichkeiten und Missstände dieser Jahreszeit fern halten und ihnen gewissermassen einen prolongirten Sommer zur Verfügung stellen; in manchen Fällen werden von einzelnen climatischen Factoren direct curative Erfolge erwartet. Die Winterkurorte der ersten Kategorie gehören den sogenannten indifferenten Climaten an. Erstes Erforderniss eines solchen Ortes ist, dass er dem Kranken den ausgiebigen Aufenthalt in freier Luft ohne die Vornahme lästiger oder gar schädlicher Vorsichtsmassregeln in Kleidung etc. gestattet. Es müssen also die monatlichen und täglichen Mitteltemperaturen der Luft möglichst hoch sein, die täglichen Schwankungen der Luftwärme möglichst gering; ein genügender Windschutz bei sonst ausreichender Ventilation, eine nicht zu hohe Anzahl von Regentagen, Reinheit und Staubfreiheit der Luft sind, neben günstigen hygienischen Verhältnissen und einem angemessenen Comfort des Ortes, sowie neben ausreichender ärztlicher Hilfe die Desiderien, die ein Winterkurort erfüllen muss. Endlich gehört zum Wesen der „indifferenten“ (oder feucht-warmen“) Winterkurorte eine hohe relative Luftfeuchtigkeit, während die „erregenden“ (oder „trocken-warmen“) Winterkurorte des Tiefebenenclimas, neben jenen gemeinsamen Erfordernissen, eine niedere relative Luftfeuchtigkeit besitzen. Ueber alle diese Verhältnisse, speciell über die einzelnen Indicationen zu climatischen Winterkuren innerhalb des Tiefebenenclimas, verweisen wir auf den Artikel Clima.

Das Gebirgsclima hat erst seit einer relativ kurzen Zeit zu Winterkuren Verwendung gefunden, und zwar kommen, wenn wir die eigentliche alpine Region in Betracht ziehen, für unsere europäischen Verhältnisse vorwiegend bestimmte Thäler und Ortschaften in Graubünden in Betracht. Hier geniesst den Hauptruf als climatischer Winterkurort Davos, aus den beiden Ortschaften Davos-Platz und Davos-Dörfli bestehend, 1560 Meter hoch gelegen (vergl. den Artikel Davos). Die mittlere Wintertemperatur im Davoser Thal liegt fast stets unter Null; höchst beträchtlich ist aber der Unterschied zwischen Schatten- und Sonnentemperaturen, welche letztere, bei einer Schattentemperatur von — 1° C., über + 43° C. betragen kann. Berücksichtigt man diese erhebliche Insolation, die durch die Configuration des Thales bedingte Windstille, die Beständigkeit des

Wetters, die Reinheit und Klarheit der Luft, den von Mitte November bis Ende März ununterbrochen liegenden festen Schnee, so ist es einleuchtend, dass trotz der bedeutenden Höhenlage des Ortes dem Kranken der ausgiebigste Aufenthalt im Freien hier ermöglicht wird. Was d e relative Feuchtigkeit und damit den Grad der „Evaporationskraft“ der Luft anlangt, so haben wir schon in dem Artikel Gebirgsclima angeführt, dass VOLLAND, abweichend von den Angaben der meisten Autoren, auf Grund seiner Beobachtungen in Davos im Allgemeinen die Verdunstungsgrösse im Hochgebirge für geringer als im Tieflande erklärt; es ist aber zu berücksichtigen, dass die hohen Zahlen der relativen Feuchtigkeit, wie sie für Davos angegeben sind, Durchschnittszahlen darstellen, dass ferner, wie z. B. aus den sorgfältigen Oberengadiner Tabellen von LUDWIG hervorgeht, tagtäglich mit der von den Morgenstunden an zunehmenden Sonnenwärme, namentlich an wolkenlosen Tagen, eine eclatante Zunahme der Lufttrockenheit eintritt, die erst in den Nachmittagsstunden wieder schwindet. Hieraus ergiebt sich, dass der Kurgast während der von ihm im Freien zugebrachten Zeit sich den Wirkungen einer an Feuchtigkeit armen Atmosphäre ausgesetzt sieht. Für die winterliche Zimmerluft andererseits ist aber, speciell in Davos, ein höherer Grad von Trockenheit nachgewiesen, als ihn die Luft im Freien besitzt.

Lassen wir also für die hier in Betracht kommenden Höhen die directe Wirkung des verminderten Luftdruckes ausser Acht, die, wie wir an einer anderen Stelle (s. Gebirgsclima) auseinandersetzten, noch durchaus nicht klargestellt sind, so charakterisirt sich nach Obigem das Davoser Clima als ein erregendes. Dem entsprechend sind auch die Indicationen, in Beziehung auf welche, sowie auf die in Davos übliche Behandlungsmethode wir auf den Artikel Davos verweisen.

Wir haben die Verhältnisse in Davos so ausführlich besprochen, weil dieser Ort das Paradigma eines climatischen Winterkurortes in der alpinen Region darstellt. Aus dem subalpinen Gebiete führen wir die Kuranstalten in Görbersdorf und Falkenstein an, in denen, ähnlich wie in Davos, durch Combination von hydrotherapeutischen und anderen, die Haut als Angriffsfeld wählenden Proceduren mit zweckmässiger Ernährung, ziemlich reichlichem Alkoholgenuss und sorgfältiger Ueberwachung der gesammten Lebensführung gute Erfolge, speciell in der Behandlung der Phthisiker, erzielt werden.

Was endlich das Seeclima anlangt, so finden Verwendung zu Winterkuren erstlich manche Inseln in climatisch begünstigter Lage (Madeira, Wight, Corsica), ferner auch bestimmte südliche Küstendistricte (Riviera di ponente und levante, die allerdings manche Eigenschaften des eigentlichen Seeclimas entbehren). In neuerer Zeit ist, nach dem Vorgange von BENEKE, ein auch über den Winter sich erstreckender Aufenthalt auf einzelnen Nordseeinseln bei Individuen, die an constitutioneller Schwäche oder an den Initialstadien der Schwindsucht leiden, mit Vortheil in Anwendung gezogen worden. Perl.

Winterkurorte. Ausser den Oertlichkeiten, welche sich für climatische Kuren während des Winters eignen (s. Winterkuren, Bd. XXI, pag. 301) und den hydrotherapeutischen Anstalten, in welchen jetzt wohl ohne Ausnahme Winterkuren gemacht werden, kommen noch die eigentlichen Badeorte in Betracht, an denen solche Kuren stattfinden.

Die Vortheile von Bade-, auch von Trinkkuren während der zur eigentlichen Saison nicht gehörenden Jahreszeit des Weiteren zu besprechen, erscheint überflüssig; einige Andeutungen mögen hier genügen. Unter den verschiedenen Kategorien von Kranken, welche vorzugsweise von solchen Kuren Vortheil ziehen können, sind es vorerst solche, bei denen eine Kur, unabhängig von der Jahreszeit, dringend nöthig erscheint; ferner solche, deren Leiden so geartet ist, dass sie gerade von einer Winterkur den grössten Vortheil zu erwarten haben; endlich *sind es Leidende*, welche wegen Mangels an Zeit die eigentliche Badesaison für

ihre Kur nicht benützen können. Wir reihen an diese noch alle jene Leidenden an, welche durch ihren Zustand oder durch sonstige Verhältnisse gezwungen sind, über die wärmere Jahreszeit hinaus in den Bädern zu verweilen.

Allen diesen Badebedürftigen wird die kältere Jahreszeit eine willkommene Badezeit sein, wenn sie nur in passende Aussenverhältnisse versetzt werden können.

Dass Thermalbäder während der kälteren Jahreszeit mit Vortheil zu Kurzwecken in vielen chronischen Krankheiten benützt werden können, wird durch vielfältige Erfahrung bewiesen; schon vor längerer Zeit von ärztlichen Autoritäten empfohlen — („es ist ein eingewurzelter Schlendrian anzunehmen, dass der Gebrauch der Thermalquellen auf die warmen Sommermonate beschränkt werden müsse“: J. CH. JÜNGKEN), sind sie seit Jahrzehnten in einigen Warmbädern immer mehr und systematischer zur Anwendung gekommen. Es lässt sich sogar für manche Fälle, abgesehen von den eben genannten Motiven zu einer Winterkur, der auf den ersten Blick paradox klingende Ausspruch thun, dass dieselbe häufig einen besseren Heilerfolg erzielt, als eine Kur während der wärmeren Jahreszeit. Steht die Thatsache auch fest, dass Trink- und Badekuren nicht allein als Heilpotenzen betrachtet werden dürfen, sondern dass Luft- und Diätveränderung, Bewegung im Freien und manche andere Factoren, die grösstentheils nur in der wärmeren Jahreszeit zur Geltung kommen, zu einem günstigen Kurresultat wesentlich mit beitragen, so gilt dies doch nicht für alle Fälle; auch liegt in den Vortheilen der besseren Jahreszeit mancher versteckte Feind verborgen. GUST. PRÖLL beklagt sich in Bezug auf Gastein über die böse Gewohnheit des vielen Herumsteigens der Badegäste auf den Bergen und räth deshalb Manchen den Spätherbst, selbst den Winter zu einer dortigen Kur an. Schon die älteren dortigen Badeärzte, STORCH und KÜHNE, waren ganz entschieden für den Gebrauch dieser Bäder in der kühleren Jahreszeit und behaupteten, viel glänzendere Erfolge davon gesehen zu haben, als im Sommer und bei schönem Wetter, zumal bei Verletzungen, wo es sich um langes Verweilen der Kranken im Bade handelt. JÜNGKEN traf im Jahre 1818 im Gasteiner Bade noch viele verletzte Krieger aus den Befreiungskriegen, welche den ganzen Winter dort zugebracht hatten. Auch die heissen Kochsalzbäder von Wiesbaden wurden in neuerer Zeit von C. HEYMANN, wie früher von G. H. RICHTER und PEEZ, für gewisse krankhafte Zustände zu Winterkuren empfohlen. Ich selbst nahm im Jahre 1861 Veranlassung, die Frage nach Winterkuren in Aachen in der GÖSCHEN'schen deutschen Klinik (Nr. 50) zu erörtern. Es war diese Besprechung zugleich eine Antwort auf die häufigen Anfragen auswärtiger Collegen und Patienten, ob man in Aachen zweckentsprechende Winterkuren ausführen könne. Diese Anfragen wiesen doch wohl auf ein Bedürfniss solcher Kuren hin. Die von Jahr zu Jahr sich steigernde Frequenz der Aachener Winterkuren beweist, von welchem grossen Vortheil es für einen nicht unbedeutenden Bruchtheil vieler für die hiesigen Thermen passenden Fälle ist, die kältere Jahreszeit zu einer Kur benützen zu können.

Nur Thermalbäder sind bisher zu Winterkuren benützt worden; uns ist wenigstens kein kaltes Mineralbad bekannt, welches zweckentsprechende Einrichtungen für Winterkuren besässe. Es liegt in der Natur der Sache begründet, dass wohl schwerlich manche solcher Vorrichtungen an kalten Mineralquellen getroffen werden können, welche die Thermen schon durch ihre natürliche Wärme besitzen. Es kommt ja hier nicht allein auf die Erwärmung des Badewassers an, sondern daneben und ganz bedeutend in's Gewicht fallend auf eine durch die Thermen ermöglichte Durchwärmung des Bodens der Bade- und selbst der Wohnräume.

Die Bedingungen, welche an Thermen zu einer erfolgreichen Anwendung von Winterkuren zu stellen sind, beziehen sich in erster Reihe auf eine zweckentsprechende Einrichtung der Badehäuser und erst in zweiter auf die climatischen Verhältnisse des Kurortes, namentlich auf seine Luftwärme. Es würde uns zu weit führen, auf die Einrichtung der Badehäuser für Winterkuren in's Einzelne einzugehen; im Allgemeinen sei hier nur erwähnt, dass

die Wohnzimmer solcher Badehäuser eine geschützte, nach der Sonnenseite hin gerichtete Lage besitzen, dass vor Allem die Badehallen oder die einzelnen Cabinete durch zweckentsprechende Vorrichtungen, meist durch das Thermalwasser selbst, erwärmt sein müssen; dass ferner die Corridore und die Verbindungsgänge zwischen den Wohn- und Baderäumen keinen schroffen Temperaturunterschied darbieten dürfen u. dergl. mehr. Leider entsprechen nur sehr wenige Kurorte diesen Anforderungen ganz.

Die klimatischen Verhältnisse des Kurortes kommen namentlich für solche Kurgäste in Betracht, welchen der Genuss der freien Luft mehr weniger gestattet ist. „Ich lege auf die Kenntniss des Climas ausserhalb der hohen Saison mehr Gewicht, als man dies bisher in den Monographien gethan hat. Es giebt nämlich meiner Ansicht nach viele für eine Thermalkur geeignete Kranke, die auch bei der kälteren Jahreszeit nicht an das Zimmer zu bannen sind und denen selbst an Wintertagen der Genuss der freien Luft anzuempfehlen ist, vorausgesetzt, dass Kälte, Winde und atmosphärischer Niederschlag nicht allzu gross sind und dass die Bäder nicht zu warm genommen werden. Das halbstündige Verweilen in einem hautwarmen Bade schliesst das Bewegen im Freien ebenso wenig aus, als das achtstündige Liegen in einer nicht geringeren Bettwärme" (LERSCH).

Die Mehrzahl der Thermen, die hier in Betracht kommen, haben eine niedrige oder doch nur mittlere Seehöhe, von 35 M. (Helouan) bis 276 M. (Amélie-les-Bains); nur 2 haben eine grössere Elevation (Wildbad 440 M., Le Vernet 629 M.), die namentlich dem letzteren Badeort als Höhenkurort und Winterstation zu Gute kommt. Von einigen anderen Verhältnissen, die sich auf das Clima beziehen, wird bei den einzelnen Badeorten in Kürze gehandelt werden.

Für Winterkuren steht die Badekur in erster Linie, in zweiter erst die Trinkkur; deshalb eignen sich auch vorzugsweise solche Krankheitszustände für diese Kuren, zu deren Beseitigung das Bad von hauptsächlicher Bedeutung ist. Folgende scheinen uns am meisten dafür geeignet zu sein.

1. Die chronischen Hautkrankheiten; gerade im Spätherbst und Winter kommen am häufigsten Psoriasis, Eczema, Pityriasis rubra etc. zum Vorschein und sind um so mehr geneigt, inveterirte Formen anzunehmen, je weniger zu ihrer Bekämpfung geschieht. Im Winter, wo die Haut eine geringe Thätigkeit und Erregbarkeit besitzt, ist es von grossem Vortheil, sie zur Bekämpfung ihres krankhaften Zustandes durch Dampf- und andere Bäder zur Schweissbildung geneigt zu machen; auch kann man während der kälteren Jahreszeit manche andere Mittel gemeinschaftlich mit den Bädern verwenden, welche während der Sommerhitze nicht gut vertragen werden. DEVERGIE namentlich hat auf diese Verhältnisse schon vor längerer Zeit aufmerksam gemacht.

2. Die Folgen traumatischer Verletzungen eignen sich in hervorragender Weise für Winterbadekuren, da sie meist einen schleppenden Verlauf nehmen und die einmal begonnene und Vortheil verheissende Kur nicht durch die kältere Jahreszeit unterbrochen werden darf. Es ist überflüssig, hier die vortreffliche Wirkung der thermalen Behandlung solcher Zustände auch während der kälteren Jahreszeit weiter zu besprechen; aus der jüngst verflossenen grossen Kriegszeit ist vielen Warmbädern Gelegenheit geboten worden, auch ausserhalb der Saison die glänzenden Erfolge solcher Kuren zu verzeichnen.

3. Was von der oben angeführten Krankheitsgruppe in Bezug auf Winterkuren gesagt wurde, gilt in gleichem Masse vom sogenannten chronischen Gelenkrheumatismus in seinen mannigfachen Formen und Folgezuständen und ebenso von den arthritischen Gelenkleiden. Die grosse Wohlthat und der mögliche Heilerfolg, welche in Warmbädern, die noch mit anderen Proceduren verbunden werden können, für diese meist schwer Leidenden liegen, dürfen durch keine Jahreszeit beschränkt werden. Die letzten Jahre haben mich speciell in Aachen von dem Vortheil solcher Kuren in den genannten Affectionen überzeugt.

4. Gleiche Vortheile werden gewisse Formen der Scrophulose und Rachitis von der thermalen Behandlung während des Winters ziehen, namentlich die Erkrankungen der Gelenke, die cariösen und necrotischen Ausgänge scrophulöser Knochen- und Knochenhautentzündungen, die sogenannten scrophulösen Exantheme und Geschwüre. Schon der Umstand, dass in diesen Krankheitszuständen (wie auch in den beiden vorhergehenden) das prolongirte Bad gewöhnlich den grössten Nutzen bringt, lässt, abgesehen von sonstigen Verhältnissen, den Winter deshalb für die Kur vorziehen, weil solche Bäder leichter im Winter als in der eigentlichen Badesaison zu erhalten sind.

5. Die chronischen Laryngeal-, Tracheal- und Bronchialcatarrhe können selbstredend nur in solchen Bädern mit Erfolg während des Winters behandelt werden, in denen sich ausgiebige Vorrichtungen nicht nur für Inhalationskuren befinden, sondern wo auch die Aufenthaltsräume der Kurgäste grösstentheils für das Einathmen einer feuchtwarmen, mit den betreffenden Gasen geschwängerten Luft eingerichtet sind; ferner wo die klimatischen Verhältnisse derart gestaltet sind, dass sie als Hilfsmittel bei der Behandlung chronischer Erkrankungen der Luftwege verwerthet werden können. Unseres Wissens bestehen nur in den beiden Winterstationen der Pyrenäen, Amélie-les-Bains und Le Vernet, sowie allenfalls noch in Baden im Aargau und in Aachen solche Vorrichtungen, die auch während des Winters benützt werden können.

6. Die syphilitischen Erkrankungen in allen ihren Formen, in denen die Thermalkur theils als Vorbereitung für ein specifisches Heilverfahren, theils in Verbindung mit demselben oder als Nachkur mit grösstem Erfolg benützt wird. Ich habe in Aachen seit langen Jahren mittelst der combinirten Thermal- und specifischen Kur in der kälteren Jahreszeit, unter Erfüllung gewisser Bedingungen, denselben günstigen Kurerfolg wie während der üblichen Badesaison erzielt; ja ich habe bei den Winterkurgästen weit weniger die Kur störende, auf socialen und Witterungsverhältnissen beruhende schlimme Zufälle beobachtet, wie bei den Sommerkurgästen. Manche Formen syphilitischer Erkrankungen, namentlich der Knochen, und die gummösen Hautgeschwüre erheischen lange Kuren, meist mit prolongirten Bädern, die also parallel dem Kurverfahren sind, welches oben bei den Folgen von Verletzungen angeführt wurde. Als Nachkur nach langdauernden mercuriellen Heilverfahren leisten die Winterkuren dieselben Dienste wie in der besseren Jahreszeit.

Ausser diesen sechs Krankheitsgruppen, welche ich als die für Winterkuren und namentlich für Badekuren passendsten bezeichne, giebt es zweifellos noch andere, die unter gewissen Verhältnissen ausnahmsweise Winterkuren erfordern und von denselben Nutzen ziehen können. Es gilt dieses namentlich auch für jene Erkrankungen, besonders der Unterleibsorgane, die vorzugsweise Trinkkuren erfordern, wo jedoch mit grosser Umsicht in der Wahl des Falles, wie des Kurortes verfahren werden muss. Wenn der Lähmungen im allgemeinen Sinne nicht speciell gedacht wurde, so beruhen viele derselben auf den angeführten Krankheitszuständen und eignen sich in mehr denn Einer Beziehung für Winterkuren.

Wenden wir uns jetzt zu einer Anführung und kurzen Besprechung derjenigen Badeorte, von denen es bekannt ist, dass an denselben solche Einrichtungen bestehen, die sie für Winterkuren empfehlen. Vorab schicke ich die Bemerkung, dass diese Anführung keinen Anspruch auf absolute Vollständigkeit machen kann; ich konnte nur das mittheilen, was mit Sicherheit feststand. In Specialschriften begegnet man oft unbestimmten oder ganz allgemein gehaltenen Angaben, die unberücksichtigt bleiben mussten; die Cardinalfrage bleibt immer die: bietet ein Badeort wenigstens hinreichende Einrichtungen für eine voraussichtlich von günstigem Erfolge gekrönte Bade-, resp. Trinkkur während des Winters dar? Diese Frage muss zum Heile der Kranken positiv beantwortet werden. Es unterliegt auch keinem Zweifel, dass an vielen Thermalbädern, wo solche Einrichtungen bisher fehlen, immerhin die Möglichkeit vorliegt, dieselben herzustellen.

Was die Indicationen für die einzelnen Quellengruppen betrifft, so mögen die Anführungen einiger Krankheitszustände, welche für die einzelnen Badeorte vorzugsweise passen, für unseren Zweck genügen.

Ich lasse die Schwefelthermen den Reigen eröffnen aus doppeltem Grunde: einmal stellen sie das grösste Contingent zu den Winterkurorten, und dann glaube ich es mit Recht aussprechen zu dürfen, dass sie die besten Einrichtungen für Winterkuren besitzen.

Aachen, in der preussischen Rheinprovinz, mit 173 M. Seehöhe, einer mittleren Jahrestemperatur von 10·26° C. und einer mittleren Temperatur für die Wintermonate December, Januar und Februar von 2·3° C. nach der dortigen meteorologischen Station. Aachen hat also milde Winter; nach LERSCH giebt es wohl kaum einen Ort in Deutschland, der eine höhere Wintertemperatur besässe.*) Die 8 Badehäuser, die zugleich Logirhäuser sind und von denen die meisten mit Hôtels in Verbindung stehen, liegen sehr geschützt in der Altstadt und sind seit Jahren in einer Weise für Winterkuren eingerichtet, durch welche die Hauptbedingungen erfüllt werden, die ich oben für Badeorte, in denen Winterkuren stattfinden sollen, aufgestellt habe. Die Balneotechnik ist, wie bekannt, in Aachen in vollkommener Weise vertreten. Die zunehmende Frequenz der Winterkurgäste beweist die Güte der Einrichtungen und die Erfolge, welche Winterkuren in den meisten der für sie passenden und oben angeführten Indicationen erzielen. Die Wintersaison ist von der Badeverwaltung seit vielen Jahren officiell eingeführt und beginnt mit dem 1. November. — Das benachbarte, ja mit Aachen bereits verbundene Burtscheid, mit gleichen climatischen Verhältnissen, besitzt in seinen 13 Badehäusern passende Einrichtungen für die in Rede stehenden Kuren. Die hohe Wärme der Thermen dient in einigen Badehäusern zur Erwärmung der Erdgeschosse. Die Indicationen sind denen für Aachen gleich. — Baden im Aargau, mit 382 M. Seehöhe und mildem Clima, das durch die kesselförmige Thalbildung begünstigt wird; im Winter schwankt die Temperatur zwischen — 5° C. und + 5° C. Von den zahlreichen Badeanstalten („Badhöfe") sind einzelne in Kuranstalten umgewandelt worden und zweckmässig zu Winterkuren eingerichtet, die namentlich von A. MINNICH und WAGNER sehr empfohlen werden; Ersterer legt für Winterkuren noch ein besonderes Gewicht auf die Inhalation der Dämpfe. — Baden bei Wien, mit 218 M. Seehöhe; Gebirgsclima. Unter den 13 Badeanstalten sind das Herzogsbad und das neu eingerichtete Antonsbad zu Winterkuren eingerichtet; ein Vortheil für dieselben besteht darin, dass fast alle Badehäuser ihre eigenen Quellen haben. — Amélie-les-Bains, im Departement der Ostpyrenäen, mit 222 M. Seehöhe, 15·3° C. mittlerer Jahres- und + 6·5° C. Wintertemperatur, gegen Norden durch die Kette des Canigou geschützt. Diese Winterstation hat eine mittlere Stellung zwischen Pau und Nizza. Das grosse Etablissement des Dr. PUJADE mit 15 Thermen ist das ganze Jahr geöffnet und wird besonders von Solchen besucht, welche mit Affectionen der Respirationsorgane behaftet sind, da es unter andern sehr gute Einrichtungen für Inhalation und Pulverisation des Schwefelwassers besitzt. Die natürliche Wärme des Wassers wird zur Erwärmung der Zimmer und Corridore benützt. — Le Vernet, in demselben Departement gelegen, mit 629 M. Seehöhe; Clima milde, auch im Winter (November + 8·6° C., December + 10·7° C.), aber ungleiche Tagestemperatur. Das Etablissement der alten Thermen ist sehr gut zu Winterkuren eingerichtet, die hauptsächlich bei Affectionen der Respirationsorgane benützt

---

*) Indem ich diesen Artikel meines verstorbenen Freundes revidire, kommt mir die Schrift von P. Polis (Zur Climatologie Aachens. 1890) zu, in welcher der Verfasser das Resultat aus den 57 Jahre fortgesetzten Beobachtungen zieht. Darnach ist das Mittel vom December 3·1° C., vom Januar 2°, vom Februar 3·1°, vom Winter 2·73°. Vergleicht man Aachen mit anderen Orten, so ersieht man daraus, wie viel dasselbe von der Natur begünstigt wird: ein gemässigtes Sommerclima, eine sehr milde Wintertemperatur, denn es giebt keinen Ort in Deutschland, wo diese eine solche Höhe erreichte, wie hier. Auch in extremen Fällen *zeigt sich die Milde* unseres Climas. B. M. L.

wird. LALLEMAND richtete in Le Vernet den ersten Inhalationssaal ein. Le Vernet ist, wie Amélie, Höhenkurort mit Winterstation. — Aix-les-Bains in Savoyen bezeichne ich als Winterkurort mit einem Fragezeichen, obgleich es überall heisst, „das ganze Jahr geöffnet"; denn wenn auch das neue Etablissement thermal eine, namentlich in balneotechnischer Beziehung, vorzüglich eingerichtete Anstalt ist, so ist dasselbe doch kein Logirhaus. Wo werden die Winterkurgäste untergebracht? Die Seehöhe beträgt 258°; Clima milde, etwas feucht.

Merkwürdiger Weise werden die Thermen des Landes, das sich in climatischer Beziehung am meisten zu Winterkuren eignen würde, am wenigsten oder gar nicht dazu benützt, Italien. Es ist dort nach zuverlässiger Mittheilung conventionell, nur während der Sommermonate in die Bäder zu gehen. Der einzige Kurort, in dem man vor einigen Jahren versucht hat, Winterkuren einzuführen, ist Aci Reale, am Fusse des Aetna, bei Catania; in der Nähe wird die Schwefeltherme von Santa Venera in einem stattlichen Badehause kurmässig benützt. Wie es scheint, finden in Aci Reale jetzt nur noch Sommer- und climatische Kuren statt.

Für diejenigen Kranken oder Reconvalescenten, die Egypten als Winteraufenthalt aufsuchen, bieten die Schwefelthermen von Helouan (Helwàn) bei Cairo die beste Gelegenheit, sich auch in jenem Lande einer Thermalkur während des Winters unter den günstigsten Bedingungen, die sowohl Badeeinrichtungen wie Clima darbieten, zu unterziehen.

Unter den alkalischen Thermen ist nur eine, und zwar einer der besuchtesten Kurorte Europa's, Vichy im Departement Allier, zu nennen, mit 240 M. Seehöhe und einem Südfrankreich entsprechenden Clima. Die grosse Badeanstalt ist das ganze Jahr geöffnet, ein Beweis, dass Vichy auch im Winter für unaufschiebbare Kuren, die allerdings seinen Indicationen gemäss (Magen- und Unterleibskrankheiten) mehr auf die gute Jahreszeit hinweisen, benützt wird.

Dasselbe, was von Vichy gesagt wurde, gilt von der einzigen hier zu nennenden Glaubersalztherme, dem weltberühmten Carlsbad, mit 374 M. Seehöhe, wo die Kur zu jeder Jahreszeit gebraucht werden kann. Da die Trinkkur in Carlsbad die Hauptkur bildet, so kommen den sich hier ausserhalb der Saison aufhaltenden Kurgästen die beiden grossartigen Wandelbahnen sehr zu statten.

Auch von den Kochsalzthermen ist für unseren Zweck nur eine zu nennen, Wiesbaden in der Provinz Hessen-Nassau, mit 117 M. Seehöhe. Das Mittel aus den Temperaturen der drei Wintermonate (December, Januar, Februar) beträgt nach der dortigen meteorologischen Station 1·0° C. Die Bäder von Wiesbaden sind das ganze Jahr geöffnet und eignen sich mehr zu Winterkuren, da sich dieselben sowohl in mehreren gut eingerichteten Hôtels wie in Logirhäusern befinden. In den letzten Jahren ist Wiesbaden ein beliebter Winteraufenthalt geworden und es befinden sich unter der Zahl der dort verweilenden Gäste gewiss manche, die der Vortheile einer Badekur theilhaft werden können.

Den Schluss der Thermalbäder für Winterkuren bilden zwei indifferente Thermen: Teplitz und Wildbad. Teplitz-Schönau in Böhmen, mit 221 M. Seehöhe und einem milden, aber zu starken Temperatursprüngen geneigten Clima, hat viele mit grossem Comfort eingerichtete Badeanstalten, die auch zu Winterkuren mit grossem Vortheil benützt werden. — Wildbad im Württemberger Schwarzwaldkreis, mit 440 M. Seehöhe, einem etwas rauhen Klima, doch weniger rauh, als man von der Höhe und Lage des Kurortes erwarten sollte. Die Badeanstalt befindet sich im königlichen Badehôtel, ist musterhaft eingerichtet und zu Winterkuren geeignet; die Wintersaison dauert vom 1. October bis zum 30. März.

Literatur: A. Reumont, Winterkuren in Aachen. Deutsche Klinik. 1861, Nr. 50. — Derselbe, Ueber Winterkuren in Aachen nach fünfjähriger Erfahrung. Klinische allgem. balneol. Ztg. 1867. — B. M. Lersch, Die Thermalkur zu Aachen und Burtscheid im Winter, Frühjahr und Herbst. Aachen 1870. — C. Heymann, Mineralquellen und Winteraufenthalt in Wiesbaden. Wiesbaden 1875. — A. Reumont, Winterkuren an Schwefelthermen. Wien 1877 (*Braumüller'sche Badebibliothek*). — Wagner, Ueber Winterkuren in

Baden in der Schweiz. Correspondenzbl. 1874, III, 3 (Schmidt's Jahrb. CLXVI, pag. 96). — Bouyer, Gaz. des hôpit. 1873, Nr. 128 und 129 (Schmidt's Jahrb. CLXII, pag. 97).

A. Reumont.

Wintersrinde *(Cortex Winteranus)*, die zimmtähnliche Rinde von *Drimys Winteri* R. Brown, *Magnoliaceae*. Die aus den Magellan-Ländern herstammende sogenannte „wahre Wintersrinde" *(Cortex Winteranus verus)*, pharmaceutisch meist durch den „weissen Zimmt" *(Canella alba)* oder ähnliche scharfschmeckende Rinde ersetzt. — Vergl. Zimmt.

Wipfeld in Bayrisch-Unterfranken, unweit der Eisenbahnstation Weigelshausen, 175 Meter ü. M. gelegen, hat kalte Schwefelkalkwässer, welche zum Trinken benutzt werden und einen zu Bädern verwendeten Schwefelschlamm. Die Ludwigsquelle enthält in 1000 Theilen Wasser: Kohlensauren und schwefelsauren Kalk 1·435, Schwefelwasserstoff 35·14 Ccm. Der Schwefelschlamm enthält sehr viel Eisenoxyd und Humussäure. Die hauptsächlichen Indicationen für Wipfeld sind chronische Hautkrankheiten, rheumatische Erkrankungen, Paralysen, traumatische Verletzungen.

K.

Wirbelsäule. Die Wirbelsäule oder das Rückgrat, *Columna vertebrarum s. spondylorum*, Rhachis s. Rachis, ist vergleichend-anatomisch, entwickelungsgeschichtlich und physiologisch der erste und wichtigste Theil des menschlichen, wie des Wirbelthier-Skelets überhaupt, abgesehen allenfalls von dem Schädel, den wir aber ja zum grössten Theile nur als eine modificirte Fortsetzung der Wirbelsäule anzusehen haben.

Bei unserer Betrachtung wollen wir zunächst die Wirbelsäule im engeren Sinne, d. h. das Skelet, und zwar im Einzelnen wie im Allgemeinen besprechen, daran die Beschreibung der Bänder und Gelenke, sowie die Statik und Mechanik der Wirbelsäule anschliessen. Darauf sollen die Entwicklung und das Wachsthum der Wirbelsäule, sodann ihre Muskeln, Gefässe und Nerven, ihr Inhalt und ihre Nachbarschaft kurz geschildert werden.

A. Skelet.

I. Die Knochen im Einzelnen.

Der Wirbel des Menschen, wie der höheren Wirbelthiere besteht aus folgenden Theilen: der schwach biconcave Körper, *corpus*; Bogen, *arcus*; zwischen beiden das Wirbelloch, *For. vertebrale, s. spinale, s. medullare*; vom Bogen gehen zwei paarige Fortsätze aus: Nach den Seiten die Querfortsätze, *Proc. transversi* (Pleurapophysen), nach oben beziehungsweise unten die Gelenk- oder schiefen Fortsätze, *Proc. articulares, s. obliqui*, — ferner ein unpaarer Fortsatz nach hinten, der Dornfortsatz oder Dorn, *Proc. spinosus*. — Während die auf einander folgenden *„Foramina" vertebralia* zusammen den unpaaren *Canalis vertebralis s. medullaris* für das Rückenmark bilden, werden an den Seiten zwischen den Wurzeln oder Schenkeln je zweier auf einander folgender Wirbelbogen *(Incisurae vertebrales, inferior, superior)* die *Foramina intervertebralia* für den Austritt der Rückenmarksnerven hergestellt. In die Substanz des Wirbels hinein und heraus gehen zahlreiche feine Oeffnungen für Gefässe, *Foramina vasculosa* (vergl. den Artikel Knochen), während sich auf der Rückseite des Wirbelkörpers ein paariges, von dem der anderen Seite durch eine senkrechte Knochenspange getrenntes *Foramen nutritium s. s.* befindet, welches durch Fortfall der Spange auch einfach werden kann.

Sehr verschieden gestalten sich die Wirbel in Grösse und Form je nach den Regionen der Wirbelsäule.

Die Halswirbel (Nackenwirbel, *vertebrae colli s. cervicis)* sind nach allen Richtungen hin die kleinsten und zierlichsten — abgesehen von den untersten *rudimentär* gewordenen Caudalwirbeln. Halswirbel hat der Mensch, wie fast alle

Säugethiere, sieben. Ihre Breite nimmt (die beiden ersten, Atlas und Epistropheus, lassen wir einstweilen ausser Acht) vom 3. bis zum 7. stetig zu. Das Wirbelloch ist abgerundet dreiseitig, mit frontaler, nach vorn gerichteter Basis, ferner auffallend gross, insbesondere breit. Die obere Fläche des Körpers ist in der Mitte eben, und steigt nach den Seiten hin deutlich auf, so dass sich also eine Concavität in querer Richtung ergiebt. Die untere Fläche des Körpers ist an beiden Seitenrändern abgeschliffen, also querconvex, dagegen von vorn nach hinten concav, hauptsächlich vorn, wo der Rand stark vorragt. — Der Querfortsatz besteht aus zwei Spangen, deren vordere vom Körper des Wirbels entspringt, und welche am äusseren Ende durch Knochenmasse zusammengehalten werden. Die lateralen Ausläufer der Spangen sind aber deutlich getrennt und stellen *Tubercula (anticum* und *posticum*) vor. Durch die mediale und laterale Vereinigung der Spangen entsteht eine Oeffnung, das *Foramen transversarium,* durch welches die *Art. vertebralis* mit ihrer Vene (resp. 2 Venen) hindurchgeht. Diese Arterie (aus der Subclavia) pflegt in das Loch des 6. Halswirbels einzutreten, sie kann auch schon in den 7., aber auch erst in den 5., 4., ja 3. Wirbel gehen. Gelegentlich findet man neben dem typischen Foramen im 6., 5. und 4. Wirbel ein accessorisches, für die *Art. vertebralis accessoria* (HILDEBRANDT-WEBER). Diese Gefässlöcher sind ebenso wie z. B. das *For. caroticum* für die *Carotis interna* im Schläfenbein erheblich weiter als der Durchmesser der betreffenden Arterie. Der Raum zwischen der Arterienwand und dem Knochencanal wird durch feine Venenplexus ausgefüllt. Nur die hintere Spange des Querfortsatzes ist morphologisch als solcher aufzufassen; die vordere ist ein Rippen-Rudiment. — Die Gelenkflächen an den *Processus obliqui* stehen, wenn man den ganzen Wirbel horizontal hält, unter $^1/_2$ R Winkel (45°) gegen die senkrechte oder wagerechte Ebene, ferner frontal, so dass sie also nach hinten und oben sehen. Die Flächen sind fast kreisrund, gewöhnlich etwas quer-oval, fast eben oder schwach concav (unten), beziehungsweise convex (oben). — Die Dornen der Halswirbel stehen wagerecht und sind im Allgemeinen kurz, jedoch verlängern sie sich nach unten hin, so dass sie am 6. und vor allen am 7. stark vortreten. An den oberen Wirbeln pflegen sie sich an den Enden gablig zu theilen und in zwei, mit Knöpfen oder Tubercula versehene, meist asymmetrisch entwickelte Spitzen auszulaufen. Der 6. und der 7., gelegentlich aber auch die anderen, besitzen nur einen starken Endknopf. Der siebente Halswirbel wird gewöhnlich *Vertebra prominens* genannt, weil er besonders deutlich durch Haut und Panniculus durchzufühlen, beziehungsweise zu sehen ist (s. unten). An dem oberen Rande der Dornfortsätze verläuft eine mediane Leiste (Rücken, First, Kante), die auch an dem 6. und 7. besonders kräftig ist. Auch die Richtung der unteren Dornen entfernt sich von dem Verhalten der übrigen; sie sind mehr abwärts geneigt. Der 7. Halswirbel hat sehr starke, bisweilen nicht durchbohrte Querfortsätze; an der unteren hinteren Ecke seines Körpers befindet sich zuweilen eine kleine Gelenkfläche für den oberen Theil des ersten Rippenköpfchen. Während so der 7. Halswirbel einen allmählichen Uebergang zum Brustwirbeltypus aufweist, verhalten sich die beiden obersten Wirbel ganz abweichend. Hier finden wir Vorrichtungen, welche uns durch ihre Bestimmung verständlich werden, die Bewegungen des Kopfes in den drei Ebenen des Raumes zu ermöglichen. Während die Bewegungen um die horizontalen Axen, die quere und die sagittale — also Beugung und Streckung, sowie Seitwärtsneigung — zwischen Hinterhauptsbein (Kopf) und Atlas sich abspielen, ist die Bewegung des Kopfes sammt dem Atlas um eine senkrechte Achse („Drehung" im engeren Sinne) in das Gelenk zwischen dem Atlas und dem Epistropheus verlegt. Der erste Wirbel, Atlas oder Träger, besitzt keinen Körper, sondern nur den sogenannten „vorderen Bogen", der wesentlich aus Rippenrudimenten entsteht. Der eigentliche Körper des Atlas ist von dem Reste des Wirbels getrennt und beim Erwachsenen vollständig knöchern mit der verknöcherten Zwischenwirbelscheibe zwischen I. und II. und dem Körper des II. Wirbels verschmolzen. Körper des I. und Scheibe zusammen stellen den Zahn oder Zapfen (Zahnfortsatz, *Processus odontoides*, Dens) des

Epistropheus dar. In der Mitte des vorderen Atlasbogens befindet sich vorn ein *Tuberculum (anticum)* für Muskel- und Bandansatz, hinten eine kleine, concave, kreisrunde Gelenkfläche für den Zahnfortsatz. Die oberen und unteren Gelenkfortsätze des Atlas befinden sich an anderen Stellen, als sonst an den Wirbeln; sie werden daher auch als „falsche" Fortsätze, die Gelenkfläche als falsche oder Pseudo-Gelenkflächen bezeichnet. Die sie tragende Knochenmasse heisst Seitentheil, Seitenmasse, *Massa s. Pars lateralis.* Die obere Gelenkfläche des Atlas hat die Gestalt einer Bohne, deren längerer Durchmesser schräg gestellt ist, so dass sich die beiderseitigen Längsachsen einige Centimeter vor dem *Tuberculum anticum* schneiden würden. Die Gelenkfläche ist eine eiförmige (ovoide), d. h. in der Längs- und Querrichtung concave, entsprechend der in beiden Achsen convexen Gelenkfläche des Hinterhauptbeins. Die untere Gelenkfläche ist ein mit der Längsachse gleichfalls schräggestelltes, einem Kreise sich näherndes, schwach vertieftes Oval. Hinter der Seitenmasse, auf der oberen Fläche des Bogens, befindet sich ein tiefe Furche für die *Arteria vertebralis* und das erste Halsnervenpaar. Die Arterie läuft, nachdem sie den Querfortsatz passirt hat, zuerst nach hinten, dann nach innen, um darauf nach Durchbrechung der Rückenmarkshäute an die Vorderseite des verlängerten Marks zu gelangen, wo sie sich mit der der anderen Seite zur *A. basilaris* vereinigt. Die Furche, welche einer *Incisura vertebralis superior* entspricht, kann durch eine dünne Knochenspange zu einem Foramen werden. Die plumpen Gelenkfortsätze ragen stark hervor, so dass hierdurch und durch die Entwicklung der *Massae laterales* der Atlas der breiteste aller Halswirbel wird.

Das *Foramen transversarium* ist sehr gross und gelegentlich in zwei getheilt. An der inneren Fläche der Seitenmassen ist eine Vertiefung (oder ein Höcker nebst einer Grube) vorhanden für Ursprung, beziehungsweise Ansatz des *Lig. transversarium atlantis*, das den Zahn des 2. Wirbels von hinten umfasst. Das Wirbelloch des Atlas ist das grösste an der ganzen Wirbelsäule, da es ausser dem Rückenmarke ja noch den Zahnfortsatz aufnimmt. Aber auch abgesehen hiervon ist es ausserordentlich weit.

Der zweite Halswirbel, Epistropheus (Drehwirbel, Axis), entspricht nach oben hin dem Atlas, nach unten hin ist er nach dem Typus der übrigen Halswirbel gebaut. Von dem Zahn oder Zapfen war schon oben die Rede. Er hat eine cylindrische, nach oben und unten aber deutlich verjüngte, konische Gestalt. So kommt eine, wenn auch abgestumpfte Spitze des Zahnes zu Stande, während nahe der Basis sich eine seichte Einschnürung, besonders hinten, entsprechend dem Querbande des Atlas, findet. An der Vorderseite des Zapfens liegt eine kleine ovale oder fast kreisrunde convexe Gelenkfläche für den „vorderen Atlasbogen". Die oberen Pseudo-Gelenkflächen des Epistropheus sind gross und schwach convex. Sie bedecken von oben her etwas den an sich schon kurzen Querfortsatz, so dass die obere Oeffnung des *For. transversarium* mehr nach aussen-oben, statt gerade nach oben sieht. Die *A. vertebralis* hat hier deshalb eine Krümmung zu machen, sie muss sich der horizontalen Richtung nähern, um dann durch eine zweite Biegung wieder in die senkrechte Richtung zu kommen, in der sie das *For. transversarium* des Atlas passirt.

Die Brust- oder Rückenwirbel, *Vertebrae dorsales s. thoracales,* gewöhnlich 12, selten 13, noch seltener 11 an Zahl, zeichnen sich vor Allem durch das Vorhandensein von Gelenkflächen am Körper und an den Querfortsätzen aus, welche zur Articulation von Rippen bestimmt sind. Die Brustwirbelkörper sind im Allgemeinen höher, breiter und von vorn nach hinten stärker entwickelt als die Halswirbel, aber in allen drei Dimensionen schwächer als die Lendenwirbel. Eine Ausnahme machen mehrere von den oberen Brustwirbeln, welche nicht nur geringere Breite als der 7. Halswirbel und 1. Brustwirbel, sondern auch, zum Theil wenigstens, geringeres Volumen und Gewicht besitzen (vergl. unten). Während ein Horizontalschnitt durch einen Halswirbel ungefähr ein Rechteck ergiebt, zeigt er hier die Form eines Kartenherzes, indem vorn die mittlere Partie

des Körpers mehr und mehr hervortritt. Die Hinterfläche des Körpers ist von einer Seite zur anderen schwach concav, das Wirbelloch ist, abgesehen von den obersten und untersten Brustwirbeln, fast genau kreisförmig, richtiger cylindrisch, und enger als am Halse und an der Lende, in Uebereinstimmung mit der Form und Dicke des Markes, obwohl ja nirgends die Durchmesser der Medulla denjenigen des Wirbelcanals auch nur annähernd gleichkommen. Die obere wie die untere Fläche der Brustwirbel ist, wenn auch schwach, so doch deutlich concav; die Säugethiere haben ja sämmtlich biconcave oder amphicöle Wirbel. An der oberen und der unteren hinteren Ecke des Wirbelkörpers befinden sich beiderseits kleine vertiefte Gelenkflächen, *Foveae costales,* für die Rippenköpfchen. Mit Ausnahme des ersten (nicht immer) und der drei letzten Brustwirbel trägt ein Wirbel ausser der ihm der Nummer nach zukommenden Rippe nämlich noch die nach unten folgende mit, d. h. der Wirbel n trägt die Rippe n und $(n + 1)$ — oder umgekehrt, Rippe n articulirt mit Wirbel n und $(n—1)$. Bei der ersten Rippe kann dies der Fall sein; bei den drei letzten entsprechen sich Wirbel und Rippen genau. Demnach finden wir halbe oder besser drittel (der mittlere Theil des Rippenköpfchens ist an die Zwischenwirbelscheibe befestigt) Rippengelenkflächen an den Wirbeln 2—9, ganze an den Wirbeln 10—12. Uebrigens variirt auch das Verhalten am zehnten. Wir haben an den unteren Theilen der Brustwirbelsäule die Tendenz zu einer Umwandlung in den Lendentypus festzustellen, der sich entwicklungsgeschichtlich, wie vergleichend-anatomisch leicht nachweisen lässt; der Embryo hat noch 13 frei bewegliche Rippen, also 13 Brustwirbel und 4 Lendenwirbel, der Erwachsene meist nur 12, ja in seltenen Fällen nur noch 11 freie Rippen, beziehungsweise 11 Brustwirbel. Dabei pflegt die Gesammtzahl der Dorsolumbalwirbel 17 zu bleiben, kann aber auch noch 18 betragen oder auf 16 sinken. Die „Querfortsätze" der Brustwirbel stehen nicht genau quer, sondern sind — wohl durch den Druck seitens der Rippen — mit den Spitzen etwas nach hinten gerichtet. Sie sind stärker, massiger als an Hals und Lende, sie tragen an der Vorderfläche, nahe dem knopfförmig verdickten freien Ende eine kleine rundliche vertiefte Gelenkfläche für den Rippenhöcker (Tuberculum). Sie nehmen an Länge und Stärke vom 1. bis zum 8. Wirbel zu, dann wieder, schliesslich sogar sehr auffallend, ab. Den beiden untersten, überhaupt sehr rudimentär gewordenen, fehlt die Gelenkfläche für den Rippenhöcker. — Die Gelenkfortsätze sind fast senkrecht gerichtet; der obere erhebt sich vom oberen Rande des Bogenschenkels („Wurzel") vielfach, ohne dass hier ein deutlicher Einschnitt *(„Incisura superior")* zu Stande kommt. Desto tiefer oder höher hinauf geht der untere Einschnitt, welcher den unteren Gelenkfortsatz vom Körper trennt; die Gelenkflächen stehen ziemlich genau frontal, fast senkrecht, die obere sieht nach hinten, und etwas nach oben und aussen, die untere nach vorn und ein wenig nach innen und unten. Sie sind kleiner als an den Halswirbeln, fast eben, die oberen schwach convex, die unteren schwach concav, längs- oder schrägoval. Die Dornfortsätze der Brustwirbel sind, mit Ausnahme der drei untersten Wirbel, sehr lang und mehr oder weniger stark abwärts gerichtet, so dass sie sich „dachziegelförmig" decken. Die Richtung nach unten wird stärker vom 1.—6., bleibt dann gleichmässig so am 7. und 8. und nimmt wieder ab bis zum 12. Am meisten abwärts stehen sonach die des 4. und 8. Wirbels. Dabei kommen vielfach Abweichungen der einfach knopfförmigen Spitzen von der Mittellinie, öfters abwechselnd nach rechts und links hin vor, da die Enden der Dornen in ihrem „Bestreben", möglichst steil nach unten zu verlaufen, durch den nächstfolgenden gehindert werden. Dieser Umstand erschwert die Diagnose der einzelnen am Lebenden sehr, dazu kommt, dass von dem knopfförmigen Ende häufig, einem Eiszapfen vergleichbar, eine knöcherne Spitze herabhängt, ein verknöcherter Theil des Spitzenbandes oder *Lig. supraspinale* (s. u.). — Die *Foramina intervertebralia* sind kleiner als an der Lende, die oberen auch kleiner als am Halse. — Die drei untersten Wirbel nähern sich (vergl. oben) immer mehr dem Verhalten der Lendenwirbel, auch bezüglich der Form und Grösse des For. vertebrale.

Der untere Theil des zwölften Brustwirbels hat vollständig Lendentypus angenommen.

Die Lenden- oder Bauchwirbel, *Vertebrae lumbales s. lumbares s. abdominales,* sind meist 5 an Zahl; es können aber auch 6, seltener nur 4 vorhanden sein. Vermehrung und Verminderung der Anzahl hängt 1. von der Verminderung, beziehungsweise Vermehrung der Brustwirbel, d. h. also der freien, beweglichen Rippen ab, 2. von dem Grade der „Assimilation" an das Kreuzbein, der unsere Lendenwirbelsäule von unten her mehr und mehr anheimzufallen bestimmt ist. Ebenso, wie die Umwandlung der Brustwirbel in Lendenwirbel, ist diejenige von Lenden- in Kreuzwirbel phylogenetisch und ontogenetisch nachweisbar. In einzelnen Fällen tritt eine solche nur auf einer Seite ein, was dann an der Grenze von Lenden- und Kreuzwirbelsäule praktische Folgen für die Configuration des Beckens haben kann. Bei vollständiger Verschmelzung des letzten Lendenwirbels mit dem Kreuzbein sehen wir das sogenannte doppelte Promontorium auftreten. Die Körper der Lendenwirbel sind nach allen Richtungen hin, am auffallendsten nach der Breite, stärker entwickelt, als die von Brust und Hals. Man pflegt die Form der oberen und unteren, übrigens schwach concaven Fläche des Körpers mit der einer Bohne oder Niere zu vergleichen. Sowohl die vordere Convexität als die hintere, nach dem Canal gerichtete Concavität des Körpers ist schwächer, als an der Brust, ja die hintere Fläche kann fast ganz eben werden. Das Wirbelloch hat, ähnlich wie an den Halswirbeln, eine mehr dreieckige Gestalt, mit der Spitze nach hinten. Es ist auch erheblich grösser, als an der Brust. Colossal weit sind auch die *Foramina nutritia.* Die Körper der drei unteren Lendenwirbel sind vorn höher als hinten; eine sehr starke Differenz zeigt besonders der 5. Wirbel, der, im Profil gesehen, geradezu als Keil imponirt (vergl. unten). Sehr stark ausgeprägt sind an den Bauchwirbeln die Ränder; hier können förmliche Aufwulstungen, ja Auswüchse, zumal nach unten hin, auftreten. Die Incisuren an der Bogenwurzel sind stark, besonders wiederum die untere. Die Gelenkfortsätze stehen ziemlich senkrecht, die unteren gleichzeitig etwas nach hinten. Die Richtung der Gelenkflächen ist mehr eine sagittale, als eine frontale, die oberen stehen mehr nach innen als nach hinten, die unteren ebenso nach aussen wie nach vorn. Sie sind aber nicht eben, sondern deutlich concav an den oberen, convex an den unteren Fortsätzen, so dass der untere Fortsatz des Wirbels n wie ein Zapfen in den oberen Fortsatz des Wirbels $n + 1$ eingreift. Die Gelenkflächen des 4. und besonders des 5. Wirbels stehen wieder mehr frontal und sind ziemlich eben. Die Querfortsätze sind weder durchbohrt, noch tragen sie eine Gelenkfläche; sie sind überhaupt schwach entwickelt und als rudimentäre, fixirte Rippen zu betrachten. Andere suchen in ihnen Rippe und Querfortsatz. Sie entspringen weiter vorn als an der übrigen Wirbelsäule, fast ebenso sehr vom Wirbelkörper, wie vom Bogen und stehen fast genau quer; vom 1.—3. Wirbel nehmen sie an Länge zu, dann wieder ab. Ob der eigentliche „Querfortsatz" in dem, zwischen dem so genannten Fortsatze und dem oberen Gelenkfortsatze gelegenen, oft kaum oder gar nicht auffindbaren kleinen, meist stachelförmigen *Proc. accessorius* zu suchen sei, soll dahingestellt bleiben. Am oberen-hinteren Rande des oberen Gelenkfortsatzes, hinten-aussen von der Gelenkfläche, liegt der *Proc. mammillaris,* dessen morphologische Bedeutung auch noch nicht klar ist. Jedenfalls dient er zur Muskelanheftung. Die Dornfortsätze sind kräftig entwickelt; sie stehen ziemlich genau wagerecht, sind von einer Seite zur anderen comprimirt, am freien Ende verdickt.

Den Rest der Wirbelsäule pflegt man unter der alten, aber unpassenden Bezeichnung „falsche Wirbel" zusammenzufassen. Das Kreuzbein pflegt aus 5, das Steissbein aus 4 oder 5 Wirbeln zusammenzuwachsen. Jedoch bleibt hier die ursprüngliche Trennung in einzelne Wirbel meist sehr lange erhalten, während andererseits auch der oberste Steisswirbel oder das ganze Steissbein mit dem *Kreuzbein* verschmelzen kann.

Das Kreuzbein, „heilige Bein“, *Os sacrum s. latum,* besteht gewöhnlich aus 5 Wirbeln, gelegentlich aus 6 oder $5^1/_2$. Man kann im embryonalen und jugendlichen Zustande, ja zum Theil noch im späteren Alter leicht die einzelnen Wirbel nicht nur, sondern auch deren Bestandtheile (Körper, Bogen, Gelenk-, Quer-, Dornfortsätze), sowie (auf Horizontalschnitten) die rudimentären Sacralrippen erkennen. Das Kreuzbein des Erwachsenen ist ein keilförmiger, oben breiter und dicker, unten schmaler und dünner Knochen, der nach vorn hin concav, nach hinten convex ist. Die obere Fläche (Basis) dient im Bereiche des Wirbelkörpers (1. Kreuzwirbel) zur Verbindung mit dem letzten Lendenwirbel; die in der vorderen Mittellinie gelegene Stelle des 1. Kreuzwirbels (nebst der Bandscheibe) wird als Promontorium bezeichnet, welches in der Geburtshilfe eine so grosse Rolle spielt. Seitlich von der Körperverbindung liegt die obere Fläche der Seitenmassen oder Flügel des Kreuzbeines, die aus Querfortsatz- und Rippenanlagen durch Verschmelzung entstanden sind. Hinter dem Körper des 1. Kreuzwirbels liegt das *For. vertebrale,* das als Eingang zum Sacralcanal bezeichnet wird, welcher den Kreuzbeinabschnitt des Wirbelcanals darstellt. Der Eingang in den Canal ist ebenso wie dieser selbst sehr weit. Der erste Bogen zeigt hinten einen gewöhnlich noch gut ausgebildeten Dornfortsatz. Ebenso ist der obere Gelenkfortsatz des 1. Wirbels wohl entwickelt. Er erhebt sich vom Anfange des Bogens senkrecht; seine, in verschiedenem Masse (auch auf den beiden Seiten) vertiefte, gelegentlich fast ganz ebene, meist quer- oder schrägovale, gelegentlich kreisrunde oder fast rechteckige Gelenkfläche ist ziemlich frontal gerichtet und sieht nach hinten und innen. Vor dem Fortsatz liegt eine Vertiefung, die mit der entsprechenden am letzten Lendenwirbel den *Hiatus sacrolumbalis* das Zwischenwirbelloch für den 5. Lendennerv herstellt. — Die Vorderfläche des Kreuzbeines ist von oben nach unten, wie von einer Seite zur anderen — hier allerdings weniger deutlich — concav; am 3. Kreuzwirbel verläuft eine quere, wagerechte oder etwas schräge Linie oder Leiste, welche die stärkste Einbuchtung des Knochens markirt. Hier findet oft eine förmliche Einknickung des Knochens statt. Diese Linie ist die Grenze zwischen dem im vergleichend-anatomischen Sinne eigentlich sacralen und dem caudalen Abschnitte des Knochens. Mit dem Becken verbinden sich je gelenkig (s. unten) nur die oberen beiden und ein Theil des 3. Wirbels. Die Grenzen zwischen den Wirbelkörpern werden an der Vorderfläche des Kreuzbeines sehr deutlich durch (meist) horizontale Linien bezeichnet, die im Einzelnen sehr verschieden entwickelt sein können. Es sind die Spuren von der Verdrängung der weichen Zwischenwirbelscheiben durch Knochenmasse und der Verschmelzung der Wirbelkörper mit einander. Zwischen einer erhabenen weichen Leiste und einer tiefen Spalte kommen alle Uebergänge vor. Diese Linien laufen nach aussen hin aus in je 4, von oben nach unten hin der Mittellinie sich nähernde paarige Löcher, *Foramina sacralia anteriora,* für die vorderen starken Aeste der Sacralnerven. Es sind die vorderen Abschnitte der *Foramina intervertebralia,* welche von den hinteren Theilen durch die massige Knochenentwicklung der Seitentheile des Kreuzbeines getrennt worden sind. Durch die Löcher gelangt man in den Sacralcanal. Auf der hinteren Fläche des Kreuzbeines sieht man gleichfalls 4 Paare von Löchern, die *Foramina sacralia posteriora,* deren Bedeutung durch das eben Gesagte klar wird. Nach innen von diesen Löchern gelangt man an die in verschiedenem Grade unter einander verschmolzenen Wirbelbogen, aus denen eine einzige zusammenhängende convexe Platte werden kann. In der Mittellinie sieht man die gleichfalls in individuell sehr mannigfach abweichender Weise erhaltenen, beziehungsweise zu einer Leiste *(Crista sacralis media)* mit einzelnen stärkeren Hervorragungen umgestalteten Dornfortsätze. Nahe den *Foramina sacralia posteriora,* medialwärts, verläuft eine die rudimentären Gelenkfortsätze darstellende Leiste *(Crista sacralis lateralis),* nach aussen von den Löchern finden wir die Elemente der Gelenkfortsätze. Die Vereinigung der Wirbelbogen in der Mittellinie ist häufig nur unvollständig. Ein Dornfortsatz fehlt da, wo diese unterbleibt, natürlich ganz.

Häufig sehen wir nur die mittleren, etwa den 2., 3. und 4. Bogen geschlossen, den 1. und 5. offen; fast immer bleibt der 5. unvereinigt. Aber auch sämmtliche Bogen können hinten offen bleiben, ohne Schaden für Gesundheit und Leben. Geht dieser Process indess weiter oder richtiger ausgedrückt, bleibt die Entwicklung der Bogen noch weiter zurück, so pflegt das mit anderen Störungen und Hemmungen der Entwicklung zusammenzuhängen. Höhere Grade von Wirbelspalte erstrecken sich nicht nur weiter nach oben hin zur Lenden-, Brust- und Halswirbelsäule, sondern sind auch mit Spaltung des Rückenmarkes oder mangelhafter Vereinigung des Medullarrohres vergesellschaftet. Obwohl die im „normalen“ Zustande meist nur geringfügigen Defecte an der Rückseite des Kreuzbeines durch mehrfache Schichten ausserordentlich starker Bänder verschlossen werden, so ist diese Gegend immerhin als ein *Locus minoris resistentiae* zu betrachten (Decubitus). Der Sacralcanal, welcher sich nach unten stark verengt, endet als solcher am 5. oder 4. Wirbel oder schon früher mit dem nach dem eben Gesagten höchst variabel ausgebildeten *Hiatus sacralis.* Daneben liegen rechts und links die abgestumpften Reste des 5. Gelenkfortsatzes *(Cornua sacralia)*, die mit den morphologisch gleichartigen *Cornua coccygea* articuliren oder in anderer Weise zusammentreten. Die untere Fläche des 5. Sacralwirbels bildet ein kleines queres Oval für die obere Fläche des 1. Steisswirbels. Die ganze Gegend wird als Spitze (Apex) des Kreuzbeines bezeichnet. Die Seitenränder, richtiger Seitenflächen des Kreuzbeines tragen oben die grosse ohrförmige Gelenkfläche *(Facies auricularis)* für das Hüftbein, in specie das Darmbein. Sie erstrecken sich über den Bereich des 1., 2., wie des oberen Drittels oder der Hälfte des 3. Kreuzwirbels; die einzelnen Antheile sind gewöhnlich leicht zu erkennen. Die Gelenkfläche ist von ausserordentlich variabler Grösse und Form, selten eben, meist an verschiedenen Stellen vertieft oder erhöht. Oefters kann man an derselben in der Höhe der unteren Partie des 1. Wirbels einen Höcker unterscheiden, der in eine entsprechende Vertiefung an der Gelenkfläche des Darmbeines eingreift und so eine Art von wagerechter querer Drehaxe für die Bewegungen des Kreuzbeines in der *Amphiarthrosis sacro-iliaca,* damit der Wirbelsäule gegen das Becken und die unteren Gliedmassen darstellt (H. v. Meyer).

Das Steissbein (Schwanzbein, Kuckucksbein, *Os coccygis)* besteht aus 4 oder 5 Wirbelrudimenten; beim Manne zählen wir gewöhnlich 5, beim Weibe 4 oder 5 Wirbel. Zwischen den einzelnen Stücken bleiben die Zwischenscheiben sehr lange erhalten, so dass das Steissbein in sich beweglich bleiben kann. Im Allgemeinen ist es nach vorn concav. Bogen und Fortsätze sind, abgesehen von den *Cornua coccygea* (s. oben), nicht mehr entwickelt. — In seltenen Fällen tritt ein stärker entwickeltes Steissbein über die Umgebung nach hinten hinaus und bildet dann einen auch äusserlich sichtbaren Schwanz. Aber auch ohne das haben wir zu constatiren, dass der Schwanztheil unserer Wirbelsäule mit $2^1/_2$ oder $2^2/_3 + 4$ oder 5 Wirbeln noch bedeutend genug ist, und dass es wohl noch manche Jahrtausende dauern wird, ehe der Mensch im osteologischen Sinne schwanzlos dastehen wird.

II. Allgemeine Eigenschaften der Wirbel.

Alle Wirbel sind, wenn auch in geringem Grade, auf ihrer rechten Seite stärker entwickelt, als links. An den Lendenwirbeln ist dies meist recht auffallend. — Die Wirbel bestehen zumeist aus *Substantia spongiosa*, welche nach aussen von einer zusammenhängenden, aber sehr vielfach durchbohrten dünnen Lamelle umschlossen wird. Stärkere Ansammlung von Compacta findet sich nur am Grunde der oberen wie der unteren Incisur, am Ursprunge des Bogens (vergl. unten). Auch in der oberen Hälfte des Zahnes vom Epistropheus ist Compacta vorherrschend. Die Wirbelkörper können als kurze Röhrenknochen betrachtet werden, da sie eine Diaphyse und zwei Epiphysen (je eine obere und untere) besitzen (vergl. unten). Die Knochenbälkchen verlaufen in dem Wirbelkörper 1. senkrecht von der oberen zur unteren Fläche, 2. wagerecht, 3. von den Gelenk-

fortsätzen (Gelenkflächen) aus in den Wirbelkörper hinein, derart, dass die von dem oberen Gelenkfortsatze ausgehenden nach dem unteren Rande des Körpers gelangen und umgekehrt. Ferner findet eine Durchkreuzung nach der anderen Seite hin statt. Die Knochenbälkchen sind an den beiden Enden sehr viel zahlreicher und feiner, als nach der Mitte zu. Hier kommt es zu der Bildung grösserer Balken und grösserer Hohlräume, welche in den unteren Wirbeln schon sehr an die einfache grosse Markhöhle der langen Röhrenknochen erinnern. Sehr wichtige Stellen sind die oben erwähnten Anhäufungen von Compacta am Bogenhals, welche Verfasser als „Knotenpunkte" bezeichnet hat. Hier sammeln sich die Knochenbälkchen vom Bogen und den Gelenkfortsätzen her, und von hier strahlen sie andererseits in den Körper hinein aus. Näheres über den complicirten Aufbau der Wirbelspongiosa siehe in dem unten citirten Werke des Verfassers. Eine Störung der Regelmässigkeit, jedenfalls eine Unterbrechung erleiden die Bälkchensysteme durch die in die Spongiosa eingegrabenen Canäle für Arterien und Venen, — in denen auch Lymphbahnen, sowie Nerven (s. unten) verlaufen. Den Ausgangspunkt dieser Canäle hatten wir oben bereits als *Foramen nutritium (magnum)* kennen gelernt. Ausserdem giebt es noch ungezählte kleinere an den Flächen des Körpers, des Bogens und der Fortsätze.

Das Gewicht und Volumen der Wirbel nimmt mit den einzelnen Dimensionen im Allgemeinen von oben nach unten hin zu, abgesehen natürlich von den beiden ersten, sowie von den Kreuz- und Steisswirbeln. Bei diesen ist ja leicht das Umgekehrte zu erweisen. Eine Ausnahme machen (vergl. oben) die obersten Brustwirbel. Der 2.—5. wiegen weniger als der erste. Als Durchschnitt von vier fehlerfreien trockenen Wirbelsäulen fand Verfasser (l. c.) folgende Zahlen:

1. Brustwirbel	12,68 Grm.	4. Brustwirbel	10,95 Grm.
2. „	11,76 „	5. „	11,78 „
3. „	10,68 „	6. „	12,80 „

Eine absolute und starke Abnahme zeigt also der 2. gegen den 1., dann der 3. gegen den 2. Die Zunahme des 4. und des 5. ist noch ungenügend, um dem 1. gleich zu kommen; erst der 6. Brustwirbel erreicht den 1. oder übertrifft ihn um ein Geringes. Verf. hat diese auffallende Erscheinung phylogenetisch und mechanisch zu erklären versucht. Bekanntlich nehmen die Wirbel der Vierfüsser vom Halse nach dem höchsten Punkte des Rückens (Inclinationspunkt) hin allmälig ab, um dann nach dem Kreuz hin wieder stärker zu werden. „Es wäre nun denkbar," so äusserte Verf. sich vor 15 Jahren, „dass sich bis zum heutigen Tage ein Residuum dieses Verhältnisses beim Menschen erhalten hätte." Aus dem „denkbar" möchte Verf. jetzt ein „höchst wahrscheinlich" machen. Eine zweite, rein mechanische — der ersten aber nicht widersprechende, sogar sie unterstützende — Erklärung gestattet der Umstand, dass der erste Brustwirbel in Folge der Anlagerung der 1. Rippe vorzugsweise die Last der oberen Extremitäten zu tragen hat (Schlüsselbein, oberes Stück des Brustbeines). Selbstverständlich theilt sich diese Belastung auch den folgenden Wirbeln mit, theils direct, theils durch Vermittelung des Brustbeines und der Rippen. Die vom Verf. a. a. O. mitgetheilte Curve für die Gewichtszunahme der Wirbel zeigt bei sonstiger grosser Regelmässigkeit im Bereiche des 7. Hals- bis 3. Brustwirbels eine Störung; es ist, als wenn man der Curve eine zweite aufgesetzt hätte.

Die Wirbel sind überall, ausgenommen die obere und untere Fläche des Körpers und die Gelenkflächen der schiefen Fortsätze, mit Periost umkleidet. An den angeführten Stellen liegt hyaliner Knorpel, ein Rest des knorpeligen Stadiums, welches der Wirbel in seiner Entwicklung durchmacht (s. unten).

B. Bänder und Gelenke der Wirbelsäule.

Erst durch die Bandverbindungen wird aus den einzelnen Elementen ein zusammenhängendes Ganzes, eine Säule, geschaffen. Wir unterscheiden die Verbindungen der Wirbelkörper, der Bogen, der Gelenk-, Quer- und Dornfortsätze.

I. Verbindungen der Wirbelkörper.

1. Die **Zwischenwirbelbänder**, **Zwischenwirbelscheiben**, **Zwischenscheiben**, *Ligg. intervertebralia s. s.*, stellen „Symphysen" dar. „Symphyse" ist eine Knochenverbindung, die zwischen der Naht, Syndesmose und Synchondrose einer-, dem Gelenke andererseits steht. Die oberen und unteren Flächen der Wirbelkörper besitzen zunächst einen dünnen Belag von echtem (hyalinen) Knorpel, an den sich die bindegewebige, faserige Zwischenscheibe anschliesst. Man kann, wenn man will, den ganzen Apparat als „Faserknorpel", d. h. als ein Bindegewebe mit Knorpelzellen, Bindegewebsknorpel bezeichnen, es ist aber besser, ihn, wie es eben geschehen, zu zerlegen. Ein dritter Bestandtheil der Scheibe ist der Kern, Nucleus oder Pulpa, eine aus gallertigem Bindegewebe, mit sehr zahlreich eingestreuten Zellen bestehende weiche Stelle hinter der Mitte der Scheibe. Es handelt sich hier um eine entwicklungsgeschichtlich wie mechanisch gleich wichtige Gegend; einmal finden wir hier die Reste der *Chorda dorsalis*, des Zellstranges, welcher die erste Anlage des Axenskelets darstellt, zweitens verläuft durch diese Stellen die „neutrale Axe" der Wirbelsäule, d. h. die Linie, innerhalb deren am wenigsten Druck und Zug bei den Bewegungen der Säule auftritt. Die Pulpa kann, besonders an den unteren Partien, so weich werden, dass eine Art von Gelenkhöhle nebst Gelenkflüssigkeit auftritt. Luschka hat diese Verbindungen, wie die *Symphysis ossium pubis*, geradezu als „**Halbgelenke**" beschrieben. Das fibröse Bindegewebe der Scheiben ist ausserordentlich fest und in bestimmter Weise angeordnet. Es verlaufen „concentrische" Fasern ringähnlich parallel den Rändern der Scheibe, welche in ihrer Form und Grösse der Wirbelkörperoberfläche genau entspricht, oder, zumal bei stärkerer Belastung, etwas über die Knochenränder hervorragt. Diese concentrische, natürlich nicht genau kreisförmige Schichtung des Gewebes erkennt man sehr leicht an Horizontalschnitten. Auf Sagittal- und Frontalschnitten sieht man sich kreuzende Fasern, die an ein Fachwerk erinnern. Die Verbindung zwischen Wirbelkörper und Knorpelscheibe, zwischen dieser und dem eigentlichen Bande und der Elemente des letzteren unter sich ist eine ausserordentlich feste. Trotzdem sind aber Bewegungen zweier Nachbarwirbel gegeneinander um die drei Axen des Raumes, natürlich nur innerhalb beschränkter Grenzen möglich, da nicht nur die Festigkeit, sondern auch die Elasticität der Scheiben eine sehr hohe ist. *Ceteris paribus* muss die Bewegungsgrösse zunehmen mit der Höhe (Dicke) der Scheiben, ebenso wie der Abnahme der horizontalen Ausdehnung der Scheiben, wie der Wirbel. Je kleiner also die Wirbeloberfläche und je höher die Scheibe, desto grösser die Beweglichkeit. Die höchsten Scheiben finden wir nun zwischen den Lendenwirbeln, deren Breite und Tiefe aber diesen Vortheil grösstentheils compensirt. Die Höhe der Scheiben nimmt nach oben hin bis zum 3. Brustwirbel allmälig ab, dann wieder zu bis zur Mitte der Halswirbelsäule, um schliesslich, zwischen dem 2. und 3. Halswirbel, am kleinsten zu sein. Gegenden mit sehr niedrigen Scheiben sind daher die vom 3.—6. oder 7. Brustwirbel und die zwischen 2. oder 3. Halswirbel. Die zwischen Kreuzbein und letztem Lendenwirbel liegende Scheibe ist 5—7mal so hoch als die zwischen dem 3. und 4. Brustwirbel. Entsprechend der biconcaven Form der Wirbelkörper sind die Scheiben im Allgemeinen an den Rändern niedriger als in der Mitte. Besonders gilt dies vom hinteren „Rande" oder den hinteren Abschnitten der Scheibe, und zwar in dem Maasse, dass allein durch die (vorn und hinten) ungleiche Höhe der Scheiben, ohne Zuthun der Wirbelkörper, Krümmungen der Wirbelsäule mit der Convexität nach vorn zu Stande kommen würden. Ueber die Beziehungen der Zwischenscheiben zu den beiden Längsbändern siehe unten.

2. Das **vordere Längsband**, *Lig. longitudinale s. commune vertebrale anticum*, *Fascia longitudinalis anterior*. An jedem Wirbelkörper wird der obere und untere Rand — die ja beide mehr oder weniger vorragen — durch längs (senkrecht) verlaufende Züge fibrösen Bindegewebes verbunden. Dieser *tiefsten Schicht* folgen Fasern, welche von einem Wirbelkörper zum nächsten ver-

laufen und mit der betreffenden Zwischenscheibe innig verwachsen sind. Auf diese folgen dann immer länger werdende Züge, welche zum 2., 3., 4. nächsten Wirbelkörper gehen u. s. w. So entsteht schliesslich ein von oben nach unten, wie von vorn nach hinten in sich zusammenhängender Bandapparat, der sich von dem Tuberculum des Atlas bis zur Mitte des Kreuzbeines verfolgen lässt; dies Band wird zunächst immer stärker und breiter, um dann vom 5. Lendenwirbel an wieder, und zwar sehr schnell, sich zu reduciren. Zwischen Atlas und Hinterhaupt vertritt die *Membrana obturatoria anterior* die Stelle des Bandes.

Das hintere Längsband, *Lig. longitudinale s. commune vertebrale posticum*, *Fascia longitud. postica*, liegt im Rückenmarkscanale an der hinteren Fläche der Wirbelkörper. Wie das vordere steht es nicht nur mit den Wirbelkörpern, sondern auch mit den Zwischenscheiben in Verbindung. Es ist sehr viel schwächer, als das vordere und wird von oben nach unten hin stetig schmaler und dünner. An den unteren Wirbeln verbindet es nur noch die mittleren Theile der Ränder eines Wirbelkörpers, beziehungsweise zwei auf einander folgende Scheiben mit einander. Es liegt zwischen den paarigen grossen *Foramina nutritia* oder theilt den Eingang in ein unpaares in zwei Hälften. Dieses Band verläuft vom Hinterhauptsbein bis in's Kreuzbein hinein. Am oberen Theile der Halswirbelsäule zerfällt es in zwei Schichten, deren vordere als „*Apparatus ligamentosus*“ bezeichnet wird. (Siehe unten, Atlas-Epistropheus-Verbindung.)

II. Verbindungen der Wirbelbogen.

Die Zwischenräume zwischen den Wirbelbogen werden durch dicke, feste, sehr elastische Membranen, Zwischenbogenbänder, *Ligg. intercruralia*, *s. flava s. subflava* ausgefüllt. In Folge der starken Beimischung von elastischen Fasern sehen sie gelb oder gelblich aus. In der Mittellinie, am Ursprunge des Dornfortsatzes ist eine durch lockeres Gewebe ausgefüllte Spalte. Das Band zwischen Atlas und Hinterhauptsbein wird als *Lig.* oder *Membrana obturatoria posterior* bezeichnet. Diese, wie die vordere (siehe oben) bestehen wesentlich aus Bindegewebe.

III. Verbindungen der Gelenkfortsätze.

Die Gelenkflächen sind mit echtem Knorpel überzogen. Von einem Knochen zum anderen verläuft die Gelenkkapsel, *Lig. articulare s. capsulare*, dünn, schlaff, mechanisch fast ohne Bedeutung, wie es Gelenkkapseln zu sein pflegen. Die Gelenke sind meist Amphiarthrosen, jedoch mit ziemlich freier Beweglichkeit, theilweise Drehgelenke.

IV. Verbindungen der Querfortsätze.

Die *Ligg. intertransversaria (intertransversalia)* erscheinen an der Lendenwirbelsäule als breite dünne Membranen, an der Brust und am Halse sind es schmale Bänder zwischen den Spitzen der Fortsätze. Am Halse können sie ganz „fehlen“. Richtiger fasst man die Sache so auf: Die *Ligg. intertransversaria* (vergl. den Artikel Ligament) sind Reste oder Theile von Muskeln, beide können sich gegenseitig ersetzen und ergänzen, sowie in einander übergehen.

V. Verbindungen der Dornfortsätze.

Auch die zwischen den Dornen, sowohl den eigentlichen Fortsätzen, als den Spitzen derselben und hinter diesen verlaufenden Bänder können als rudimentäre, sehnig gewordene Muskeln aufgefasst werden. Man pflegt zu unterscheiden *Ligg. interspinalia* und *Ligg. supraspinalia* oder *Lig. apicum*, das Spitzenband. Im Bereiche der Halswirbelsäule gestalten sich diese beiden Bandapparate sehr massig und treten nach hinten in einen vom Hinterhauptsbeine bis zum 7. Halswirbel verlaufenden dicken Strang zusammen, der ebenso wie die ihn bildenden Einzelbänder grossentheils aus elastischen Fasern besteht. Das ganze Gebilde, vielfach nur der hintere, weit von den Spitzen der Dornfortsätze der oberen und mittleren Halswirbel entfernte Strang wird das Nackenband, *Lig. nuchae* genannt, welches u. a. Muskeln zum Ursprunge dient. Bei Thieren,

die ihren Kopf wesentlich vermittelst dieses Bandes tragen oder doch nach oben fixiren, besteht das Band vielfach ganz ausschliesslich aus elastischem Gewebe.

Eine besondere Betrachtung erheischen die Verbindungen zwischen den beiden obersten Halswirbeln, sowie zwischen diesen und dem Hinterhauptsbeine. Weder zwischen Epistropheus und Atlas, noch zwischen diesem und dem Hinterhauptsbeine befindet sich eine Zwischenscheibe. Erstere ist im unteren Theile des Zahnes zu suchen, letztere in dem dünnen, mechanisch unwichtigen, fälschlich sogenannten *Lig. suspensorium dentis*, welches in der Jugend noch Knorpelzellen enthält. In dem Raume zwischen Atlas und Hinterhauptsbein sind die *Membranae obturatoriae, anterior* und *posterior* angebracht (siehe oben). Letztere wird von der *Art. vertebralis* jederseits durchbohrt. Schlaffe Gelenkkapseln verbinden die *Proc. condyloidei* der beiden Knochen. Diese Gelenkhöhlen können in seltenen Fällen verschwinden und die Knochen ein- oder beiderseitig in directe Verbindung, Synostose, treten. Der Epistropheus wird an den Atlas und das Hinterhaupt durch mehrere sehr starke Bänder befestigt. Den hinteren Abschnitt des Zahnfortsatzes umkreist in flachem Bogen das in den Vertiefungen der *Massae laterales* des Atlas entspringende, beziehungsweise endende *Lig. transversum atlantis*, das ja von hinten her betrachtet nicht nur horizontal, sondern auch transversal verlauft. Zwischen dem Bande und dem Knochen liegt eine in sich geschlossene oder mit dem vorderen Gelenke zwischen vorderem Atlasbogen und Zahn communicirende Kapsel, die man als Gelenkkapsel oder Schleimbeutel auffassen kann.

Von dem Querbande gehen nach oben und unten je ein senkrechter Schenkel ab; der erstere gelangt bis zum vorderen Rande des grossen Hinterhauptloches, der untere zum unteren Rande des Epistropheus; das ganze so zu Stande gekommene kreuzförmige Gebilde wird Kreuzband, *Lig. cruciatum*, genannt. Die Befestigung des Zahnes am Hinterhaupt geschieht durch die *Ligamenta alaria* s. *Maucharti*, die Flügelbänder des Zahnes. Sie gehen fast horizontal von den Seitentheilen der oberen Hälfte des Zahnes zu den Seitenrändern des *For. occipitale magnum* und der inneren Fläche der *Processus condyloidei*. Ausser der Befestigung, beziehungsweise Festhaltung des Zahnes — dies sind die wirklichen Aufhänge- oder Tragebänder — wirken sie als Hemmungsbänder bei allen Bewegungen zwischen Kopf und Wirbelsäule, hauptsächlich bei der Drehung um die senkrechte Axe. Hinter dem Kreuzbande und den Flügelbändern liegt eine fibröse Membran, der sogenannte *Apparatus ligamentosus*, eine Verstärkung oder Verdoppelung des *Lig. longitudinale posticum*.

Die Verbindung zwischen Kreuz- und Steissbein wird durch eine Zwischenscheibe, ferner durch ein Gelenk oder eine Syndesmose zwischen den *Cornua sacralia* und *coccygea* hergestellt. Im Allgemeinen sind diese Verbindungen beim weiblichen Geschlechte, besonders in den jüngeren und mittleren Jahren, vor Allem bei Frauen, welche geboren haben, besser entwickelt und deshalb nachgiebiger als beim Manne.

Die Abschliessung des Sacralcanales nach hinten und unten erfolgt durch sehr starke longitudinale, quere und schräge fibröse Bänder, welche verschiedene Namen erhalten haben, die aber unwesentlich sind. Diese Bänder stehen im Zusammenhang mit den tiefen sehnigen Schichten des *Extensor dorsi communis* und sind wohl, zum Theil wenigstens, selbst als sehnig gewordene Muskelbestandtheile anzusehen. Die tiefsten, im Niveau der Knochen gelegenen Abschnitte dagegen sind wohl als zu Bindegewebe degenerirte Skelettheile aufzufassen — ein bekanntlich hier und da eintretender Vorgang (siehe unten).

Schliesslich müssen noch die Bänder erwähnt werden, welche den unteren Theil der Wirbelsäule, d. h. den 5. (4.) Lendenwirbel und das Kreuzbein mit dem Becken *(Os ilium, Os ischii)* verbinden und welche wesentlich als Verstärkungs- und Hemmungsbänder für die *Articulatio sacro-iliaca* zu betrachten sind.

An der Vorderseite dieser Amphiarthrose sind sie nur schwach entwickelt, desto stärker auf der Rückseite, zwischen dem Kreuzbein und der stark nach hinten vorragenden *Tuberositas ossis ilium*. Diese *Ligg. ilio-sacralia postica*, die man in *longa* und *brevia* theilt — letztere meist *Ligg. vaga* genannt — sind die stärksten Bändermassen des ganzen Körpers. Sie verlaufen längs, quer und schräg. Vom Querfortsatze des 5. Lendenwirbels, oft auch vom 4., geht ein Band zum Darmbein, *Lig. ilio-lumbale*, das in seltenen Fällen ein- oder beiderseitig verknöchern kann (siehe oben). — Bänder vom Kreuzbeine zum Sitzbeine *(Ligg. ischio-sacralia)* giebt es zwei. Sie heissen *Lig. tuberoso-sacrum* oder *sacro-tuberosum* und *Lig. spinoso-sacrum* oder *sacro-spinosum*. Ersteres, das oberflächlichere und längere, entspringt vom ganzen Seitenrande des Kreuzbeins und den angrenzenden Theilen des Darmbeines und inserirt am Sitzhöcker *(Tuber ischii)*. Es hängt mit den *Ligg. ilio-sacralia post. longa* zusammen, andererseits dient es Muskelfasern des *Gluteus maximus* zum Ursprunge. Das *Lig. spinoso-sacrum* verläuft ziemlich quer, nur wenig aufsteigend, vom Sitzbeinstachel *(Spina ischii)* zum Seitenrande des Kreuzbeines in dessen unteren Abschnitt. Auch von ihm entspringen Muskeln. Beide Bänder sind wohl als sehnig gewordene Muskeln anzusehen.

Die Verbindung zwischen der Wirbelsäule und den Rippen wird durch die Gelenke der Rippenköpfchen und Höcker hergestellt, welche durch mehrere Bänder verstärkt werden: *Ligg. capitulorum*, *Ligg. colli costae, Ligg. costo-transversaria*.

C. Statik und Mechanik der Wirbelsäule.

Eingehende eigene Studien über die Architektur der Wirbelspongiosa (siehe oben) beim Menschen und bei verschiedenen Thieren haben den Verfasser (1874) zu dem Ergebniss geführt, dass sowohl die menschlichen, wie die thierischen Wirbelsäulen eine Fachwerkconstruction darstellen. Das Fachwerk besteht bekanntlich aus zwei längeren parallelen Balken, sowie senkrecht und schräg von einem zum anderen verlaufenden kürzeren „Streben", der Fachwerksfüllung. Die senkrechten Streben theilen das Fachwerk in einzelne quadratische (oder rechteckige) Fächer. Die schrägen Balken schneiden sich unter rechtem Winkel. Der Schneidepunkt heisst „Knotenpunkt". Das Fachwerk ist die einzige Construction, welche man, ohne den inneren Zusammenhalt und die Tragfähigkeit zu gefährden, um einen rechten Winkel drehen, d. h. aus der liegenden, wagerechten in die stehende, senkrechte und die dazwischen liegenden Stellungen bringen kann. Das Fachwerk war und ist demnach die einzige mechanisch mögliche Construction für ein Gebilde, das wie die Wirbelsäule nicht nur beim Menschen, sondern auch bei Thieren in den verschiedensten Stellungen, ein Extremitätenpaar mit dem anderen verbindend, das Hauptgerüst für den ganzen Wirbelthierleib abgeben, die Last der Eingeweide, den Kopf, die Extremitäten tragen oder sich auf beide Paare derselben, oder aber nur auf ein solches stützen kann. Dem oberen Längsbalken — „Druckbaum" — des horizontal gedachten Fachwerks entsprechen die vom vorderen zum hinteren *Proc. obliquus* der Thiere (vom oberen zum unteren beim Menschen), dem unteren Längsbalken — „Streckbaum" — die von vorn nach hinten (beim Menschen von oben nach unten) im Wirbelkörper verlaufenden Knochenbälkchen, welch letztere durch das *Lig. longitudinale anticum* unterstützt werden. Die Füllungsglieder des Fachwerks werden durch die schräg von den *Proc. obliqui* zur gegenüberliegenden Fläche des Wirbelkörpers ziehenden Systeme dargestellt. Die vom Verfasser sogenannten „Knotenpunkte" (siehe oben) stimmen, soweit die durch mannigfache anderweitige mechanische Einflüsse (Nerven, Rippen) complicirte und modificirte Construction es gestattet, mit den Knotenpunkten eines Fachwerks überein. Ein Wirbel ist sonach mit einem „Fache" zu vergleichen, d. h. eigentlich haben wir im Wirbel auf jeder Seite je ein Fachwerk, welche beide nach

unten (beim Menschen vorn) convergiren und sich sogar durchkreuzen, und an der offenen dritten Seite durch den aus zwei starken Lamellen compacter Substanz (mit den nöthigen „Streben") aufgebauten Wirbelbogen geschlossen werden.

Der Hauptunterschied zwischen der menschlichen und der thierischen Wirbelsäule besteht darin, dass bei ersterer in Folge des vorwiegend aufrechten Ganges die diesem entsprechenden senkrechten nebst den sie stützenden Querbalken in den Vordergrund treten. Die Wirbelsäule des Vierfüssers ist eine Fachwerksbrücke, wie es unsere modernen eisernen Eisenbahnbrücken sind. Die Wirbelsäule des Menschen ist ein aufgerichtetes Fachwerk, das nach unten hin — wie der Kegel und die Pyramide — verstärkt ist. Bei genauerer Betrachtung zeigen die meisten thierischen Wirbelsäulen einen den eisernen Bogenbrücken (Unterart des Fachwerks) entsprechenden Bau, also Verstärkung nach den beiden Widerlagern (Extremitätenpaare) hin. Die Dimensionen der Fächer (Wirbel) nehmen von einem nahe der Mitte gelegenen, der grössten Höhe entsprechenden Punkte — Inclinationspunkt — nach vorn und hinten hin zu. Dass auch beim Menschen noch Reste dieser Erscheinung nachweisbar sind, davon war oben bereits die Rede.

Die Bewegungen, welche die Wirbelsäule als Ganzes ausführen kann, sind Biegungen oder Beugungen nach allen Seiten hin, ferner eine spiralige Drehung um die eigene Längsaxe oder eine dieser nahe gelegenen Linie. Die Biegungen pflegt man zu trennen: 1. in solche nach vorn und hinten; 2. in die nach rechts und links, d. h. also Drehung um eine horizontale quere und eine horizontale sagittale Axe, wozu dann 3. die Drehung um eine senkrechte Axe kommt. Es erhebt sich nun die Frage, welche von den beiden directen Verbindungen der Wirbel unter einander, die Symphyse der Körper oder die Gelenke der schrägen Fortsätze, für die Bewegungen die massgebende sei. Nach den Untersuchungen von H. v. Meyer deutet die unbestimmte Gestaltung der Gelenkflächen ebenso sehr wie ihre oft auftretende Incongruenz darauf hin, dass die Gelenke nur die Bewegungen der Wirbelsäule gestatten, in manchen Beziehungen regeln und modificiren, dass sie aber nicht das eigentlich mechanisch wesentliche Moment darstellen. — Die Wirbelkörper können in den Symphysen bewegt werden, und zwar desto ausgiebiger, je mehr die Zwischenwirbelscheiben in senkrechter und je weniger sie in den horizontalen Richtungen entwickelt sind. Die Scheiben werden bei allen Bewegungen um wagerechte Axen auf der einen Seite gedehnt und auf der anderen zusammengedrückt. Das Ausmass der Bewegung betrug an der Wirbelsäule eines 26jährigen Jünglings an den einzelnen Wirbeln 3—7 Winkelgrade; die Summe dieser Winkel war vom 2. Hals- bis zum letzten Lendenwirbel 50°. Dehnung und Compression waren gleichmässig und gleichzeitig vorhanden, die neutrale Axe ist daher für die seitlichen Bewegungen der Wirbelsäule in die Medianebene zu legen. Für die Bewegungen nach vorn und hinten liegt sie dagegen nicht in der Mitte zwischen vorderem und hinterem Rande des Wirbelkörpers, sondern weiter nach hinten, da für diese Bewegungen die Lage der Gelenkflächen in Betracht zu ziehen ist, deren Einfluss bei den seitlichen Bewegungen wegen ihrer paarigen Anordnung und gleich grossen Entfernung von der Medianebene sich aufhebt. Verfasser legt die neutrale Axe in das Centrum der Pulpa der Scheibe, ein Punkt, welcher etwa auf der Grenze zwischen dem mittleren und hinteren Drittel der Medianlinie des Wirbelkörpers liegt. Dass die neutrale Axe bei Vorwiegen bestimmter Bewegungen und Haltungen seitliche Verschiebungen, ebenso wie solche nach vorn und hinten erleiden kann, soll besonders hervorgehoben werden. Wir stehen hier an einem Punkte, wo bei längerer Dauer solcher Verhältnisse relative Fixirungen der Stellungen oder doch der Bewegungen eintreten können, die unmerklich in das pathologische Gebiet überführen. Wenn irgendwo, so sind hier diese Grenzgebiete zwischen Norm und Abweichung nicht nur von hohem theoretischen Interesse, sondern auch von grösster praktischer Wichtigkeit für den Arzt.

Aus H. MEYER's Messungen ergab sich ferner, dass in der Brustgegend, namentlich in ihrem oberen Abschnitte, die Beweglichkeit zwischen den Wirbeln die geringste war, eine Thatsache, welche wir mit MEYER gewiss ungezwungen durch den Widerstand der oberen Rippen mit ihrer relativ starren Brustbeinverbindung erklären können. — Die spiralige Drehung der Wirbelsäule ist an den oberen Theilen der Wirbelsäule in höherem Masse möglich, als an den unteren. Hemmend wirken hier vor Allem die *Proc. obliqui.* — Den Winkel zwischen der stärksten Beugung nach vorn und hinten bestimmte MEYER an einer median durchschnittenen Wirbelsäule zu 71°, nach Ausschluss der Halswirbelsäule auf 64°. Die grösste Beweglichkeit zeigten die Lenden- und die Halsabschnitte. Die Halswirbelsäule kann so stark nach vorn und nach hinten gebogen werden, dass die Differenz 90° beträgt. Dabei verändert sich natürlich die absolute Länge in der vorderen Mittellinie, und zwar betrug diese (vom Atlas bis zum 1. Brustwirbel) bei der Vorwärtsbeugung 115 Mm., bei der Rückwärtsbeugung 143 Mm. — Die Lendenwirbelsäule steht der Halswirbelsäule in dieser Hinsicht bedeutend nach. Hier beträgt die Differenz zwischen den Extremen 31°, ein noch immerhin stattliches Ausmass, das auf die drei unteren Lendenwirbel entfällt, während der darüber gelegene, zehnmal längere Abschnitt bis zum 1. Brustwirbel, zusammen nur ungefähr ebensoviel Beweglichkeit zeigte. Dass viele Menschen und gerade Erwachsene im Stande sind, die theoretisch möglichen Bewegungen auch wirklich auszuführen, davon kann man sich oft überzeugen. Die sogenannten Schlangenmenschen sind durchaus nicht anders organisirt als wir alle, auch sind nicht etwa ihre Symphysen und Gelenke besonders gedehnt oder beweglicher, es kommt wesentlich auf die richtige Anwendung und fast noch mehr auf die rechtzeitige Ausserthätigkeitsetzung von (antagonistischen) Muskeln an, so z. B. der Bauchmuskeln bei starken Biegungen nach hinten (H. VIRCHOW).

Die Haltung der Wirbelsäule. Die normalen Krümmungen.

Die Wirbelsäule kann ihrer Aufgabe, bei aufrechter Körperhaltung die Schwere der oberen Theile des Körpers zu tragen und diese Last vermittelst des Beckens und der unteren Gliedmassen an die Unterlage weiter zu führen, in zweierlei Weise gerecht werden:

1. Entweder durch rein statische, in ihr liegende Widerstände (passive Kräfte),
2. oder durch Hilfe von activen (Muskel-)Kräften.

In sich selbst kann die Wirbelsäule sich halten — und durch Vermittlung des Beckens und des *Lig. iliofemorale* den ganzen Körper auf dem Boden — wenn sie ihrer Belastung einen federnden Widerstand entgegenstellt und zugleich die Schwerlinie der Wirbelsäule, beziehungsweise des Stammes hinter die unteren Lendenwirbel fällt. Dies wird durch die Convexität der Lendenwirbelsäule, durch deren Aufrichtung über die neutrale Axe nach hinten hinaus erreicht. Auf die nach vorn convexe Lendenwirbelsäule folgt dann die concave Brustwirbelsäule, die besonders die oberen Extremitäten, natürlich aber auch noch alles, was über ihr liegt, oder manches, was von unten her an ihr zieht, zu tragen hat — schliesslich die wiederum convexe Halswirbelsäule, die nur noch der Last des Kopfes (der ja aber bekanntlich sehr schwer ist) zu widerstehen hat. Wir haben somit im Ganzen — das nach vorn concave Kreuzbein eingerechnet — vier Krümmungen, zwei nach vorn convexe, zwei nach vorn concave. Man kann diese Krümmungen mit C-Federn, wie sie beim Wagenbau benützt werden, vergleichen. MEYER hat die von ihm zuerst theoretisch aufgestellte und abgebildete normale Haltung der Wirbelsäule als die militärische bezeichnet, und mit Recht. In dieser Stellung kann man bekanntlich stundenlang aushalten, ohne eine Ermüdung zu verspüren, da Muskelkraft dazu so gut wie gar nicht gebraucht wird, nachdem sie einmal — natürlich durch willkürliche Muskelaction — hervorgebracht ist. Man kann sogar in dieser Stellung, z. B. auf dem

Pferde, schlafen — wie Verfasser dies aus eigener Erfahrung vom Feldzuge 1870 her weiss. — Eine zweite Art der Ruhehaltung der Wirbelsäule ist diejenige, wo die Wirbelsäule nach vorn gekrümmt, durch die Eingeweide gestützt wird, bezw. durch die Bauchmuskeln, welche von den Eingeweiden nach vorn gedrängt werden. Im Eisenbahnwagen hat man oft Gelegenheit, diese entschieden weniger empfehlenswerthe Haltung der Wirbelsäule zu beobachten. Selbstverständlich giebt es nun noch viele andere Haltungen zwischen diesen Extremen, Haltungen, die wir im täglichen Leben mit Hilfe von Muskelthätigkeit anzuwenden gewohnt sind, die aber deswegen auch fortwährend etwas verändert zu werden pflegen, da unsere Muskeln bekanntlich niemals längere Zeit hintereinander in derselben Anspannung verharren können. — Die oben beschriebenen normalen Krümmungen der Wirbelsäule sind aber nicht nur beim aufrechten Stehen oder der aufrechten Haltung des Rumpfes vorhanden, sondern auch, wenn auch im geringeren Masse, im wagerechten Liegen, wo keine Belastung von oben her wirkt. Es tritt wohl eine Verminderung der Krümmungen ein, aber keine Ausgleichung derselben.

Entstehung der Krümmungen.

Die Krümmungen der menschlichen Wirbelsäule lassen sich auf die Verhältnisse bei Thieren zurückführen. Wenn ein vierfüssiges Säugethier sich auf den Hinterbeinen aufrichtet — Hunde, Pferde, Bären, Affen u. a. können dies ja —, so wird die Wirbelsäule hauptsächlich im Lendentheile nach oben und dann nach hinten gebogen, derart, dass eine der menschlichen ganz ähnliche Krümmung hier entstehen muss. Ein wesentlicher Unterschied besteht zwischen der vorübergehend willkürlich gebogenen Wirbelsäule des Thieres und der dauernd gekrümmten Lendenwirbelsäule des Menschen nicht, abgesehen von einigen Formveränderungen, die vor Allem den letzten Lendenwirbel betreffen. Im Uebrigen brauchen wir uns nur die Knickungen, Winkel an dem hinteren Theile der Brusthöhle, und besonders an der Grenze zwischen Hals und Brust ein wenig abgerundet zu denken — für die Brustwirbelsäule ist dies schon bei vielen Thieren (Elephant u. a.) der Fall —, um die Form der menschlichen Wirbelsäule daraus hervorgehen zu sehen.

Entwicklungsgeschichtlich entstehen die Wirbelsäulekrümmungen erst im Laufe der Zeit. Anfänglich ist die Wirbelsäule von oben bis unten nach vorn gekrümmt, bei älteren Embryonen wird die convexe Krümmung am Promontorium sichtbar, während der Rest der Wirbelsäule fast geradlinig ist. Beim Neugeborenen ist die Lendenkrümmung schon ganz deutlich, ebenso die Halskrümmung, am schwächsten die Brustconcavität. Erst im Laufe des weiteren Wachsthums und in Folge lange dauernder und oft wiederholter Uebung werden dann die für den Erwachsenen typischen, immerhin im G r a d e individuell schwankenden Krümmungen ausgebildet. Wieviel nun hierbei auf die ererbte Anlage kommt und wieviel rein mechanisch während des Lebens erworben wird, das soll hier nicht des Näheren untersucht werden. Beide Factoren kommen gleich wesentlich, wenn auch nicht vielleicht in gleich hohem Masse, in Betracht.

Ererbte Dinge sind ausser der Form des Wirbelkörpers und der Zwischenscheiben das *Lig. longitudinale anticum* — nach des Verfassers Ansicht das letzte Rudiment sub- oder prävertebraler Muskeln — sowie die *Lig. flava* der Bogen. Diese Bänder werden das Bestreben haben müssen, nach Dehnungen wieder in die Ruhelage zurückzukehren. Letztere kann sich aber durch wiederholte Dehnungen (elastische Nachwirkung), also durch wiederholte Muskelthätigkeit allmälig verändern und die Bandapparate werden sich bis zu einem gewissen Grade auch den veränderten Verhältnissen morphologisch anpassen. „So wird also die freiwillig gesuchte und unterhaltene Haltung der Wirbelsäule Ursache für eine solche Entwicklung der Bandapparate derselben, dass diese zuletzt im Stande sind, für sich allein schon die Fortdauer der Haltung zu sichern. Hierdurch erklärt sich denn auch in befriedigender Weise die Verschiedenheit in der habituellen Ruhehaltung *verschiedener Individuen*, indem nämlich durch das Verhalten der Bänder die

Haltungen permanent gemacht werden; und so müssen die Gewohnheitshaltungen entstehen, welche theils die früher bezeichneten Extreme, theils Zwischenformen zwischen diesen sind" (H. Meyer).

Hierbei soll aber nicht ausser Acht gelassen werden, dass die Form der Wirbelkörper, die sich im Verlaufe des Wachsthums mehr und mehr ausprägt, eine wichtige, vielfach bestimmende Rolle spielt. Bei gleich grosser Höhe der Zwischenscheiben müssen convexe Krümmungen dort entstehen, wo die Wirbelkörper höher sind, concave da, wo sie niedriger sind, d. h. sind die Wirbelkörper vorn höher als hinten, so muss — ceteris paribus — eine Convexität nach vorn eintreten. Dies ist nun bei den unteren Lendenwirbeln der Fall, bei den Halswirbeln aber nicht. Dagegen stimmt die Form der Brustwirbel (vorn niedriger) mit der vorderen Concavität der Brustkrümmung überein. Verfasser giebt hier (nach Aeby, 1879, pag. 90 und 91) die absoluten Maasse für die vordere und hintere Höhe der Wirbelkörper in Millimetern:

	Vordere Höhe	Hintere Höhe	Differenz zu Gunsten der hinteren Höhe
3. Halswirbel	11·9	12·1	+ 0·2
4. "	11·3	11·9	+ 0·6
5. "	11·4	11·8	+ 0·4
6. "	11·7	12·1	+ 0·4
7. "	12·3	13 3	+ 1·0
1. Brustwirbel	14·3	15·3	+ 1·0
2. "	16·2	17 0	+ 0·8
3. "	16·9	17·6	+ 0·7
4. "	17·4	18·1	+ 0 7
5. "	17·4	19·1	+ 1·7
6. "	16·9	19 5	+ 2·6
7. "	17 5	19·4	+ 1·9
8. "	18·8	20·2	+ 1·4
9. "	19·3	20·8	+ 1·5
10. "	21·7	22·2	+ 0·5
11. "	21·9	23·4	+ 1·5
12. "	23·6	24·8	+ 1·2
1. Lendenwirbel	25·6	26·0	+ 0·4
2. "	26·5	26·5	+ 0·0

Von hier an ist die vordere Höhe die bedeutendere, und zwar übertrifft sie die hintere um stetig steigende Werthe:

	Vordere Höhe	Hintere Höhe	Differenz zu Gunsten der vorderen Höhe
3. Lendenwirbel	28·2	27 3	+ 0·9
4. "	28·7	26·3	+ 2·4
5. "	29·8	23·6	+ 6·2
1. Kreuzwirbel	32·9	24·5	+ 8·4

Die Wirbelsäule muss ferner — abgesehen von allen individuellen Unterschieden — sich bei der Belastung und Entlastung verschieden verhalten. Die Krümmungen müssen sich in jenem Falle verstärken, in diesem vermindern. Die Folgen der Belastung können sich zeigen: 1. vorübergehend — oder 2. bleibend bei normalen Belastungen und Widerständen, 3. bleibend bei abnormen Belastungen und Widerständen: Kyphosen, Lordosen, Scoliosen.

Bei der Entlastung einer belastet gewesenen Wirbelsäule müssen sich die Grade der drei veränderlichen Krümmungen (also excl. Kreuzbein) vermindern. Die Bogen müssen flacher, die Sehnen länger werden. Legt sich also ein Mensch etwa mit dem Rücken horizontal, so muss er länger sein und bei andauernder Rückenlage nochmals länger werden, als er im Stehen war. Dies ist ein einfacher Ausdruck der mathematisch leicht verständlichen Verlängerung der Bogensehnen bei der

Abflachung der Bogen, also Vergrösserung des Krümmungsdurchmessers. Hierzu kommt aber noch ein zweites Moment. Dauerte die Belastung merkliche oder längere Zeit, so werden die Zwischenwirbelscheiben, wenn auch nur wenig, so doch deutlich zusammengedrückt, der Mensch wird also bei längerer aufrechter Körperhaltung kleiner. Um die frühere Grösse wieder zu erreichen, braucht er längere Zeit. Ist man also im Laufe des Tages bis zum Abend kleiner geworden, so wächst man wieder während der Nachtruhe und ist also Morgens Früh am längsten. Daher soll man u. A. die Körpermessungen Morgens Früh vornehmen, wenn sie genau sein sollen (Rekrutenaushebung), wobei allerdings stillschweigend, wenn auch nicht immer mit Recht vorausgesetzt wird, dass die betreffenden Individuen die Nacht über ausgestreckt gelegen haben. Ferner erklärt sich hierdurch die bekannte Erscheinung, dass man nach anhaltendem Bettlager länger erscheint. Andauernde horizontale Lage — ohne dazwischen eintretende aufrechte Haltung — muss natürlich auf die Zwischenwirbelscheiben stärker einwirken, als die gewöhnliche Abwechslung von Be- und Entlastung, bei der bekanntlich letztere erheblich schlechter fortkommt als erstere. Die natürliche Folge ungenügender Entlastungen muss eine, wenn auch minimale, so schliesslich doch nachweisbare Abnahme in der Höhe der Scheiben und gleichzeitig eine Zunahme der normalen Biegungen sein. So wird der Mensch nicht nur im Laufe des Tages, sondern auch des Lebens allmälig kleiner. Besonders auffallend wird letzteres erst in den späteren Jahrzehnten, wohl hauptsächlich wegen dauernder Veränderungen in den physikalischen Eigenschaften der Zwischenwirbelscheiben wie der Gewebe überhaupt. Die Differenzen der Länge, die sich im Laufe des Tages einstellen, aber auch diejenigen zwischen kurz hintereinander eingenommenen verschiedenen Körperhaltungen (Stehen, Liegen) sind sehr beträchtliche. Für plötzliche Aenderungen schwanken die Angaben zwischen 15 und 30 Mm. auf 160—170 Cm., während die Zunahme der Körperlänge im Stehen nach 7—8stündiger Nachtruhe 20 Mm. und mehr für den Erwachsenen betragen kann. Die Körperlänge eines 40jährigen Mannes von 179 Cm. (Maximum) betrug nach eigenen Messungen des Verfassers früh Morgens im Stehen 21—26 Mm. mehr als Abends, bei einem 12½jährigen Knaben von 151 Cm. 13 Mm. mehr, bei einem 10jährigen Mädchen von 131·5 Cm. 11 Mm. mehr, bei einem Mädchen von 8½ Jahren und 127 Cm. Länge 2—3 Mm. mehr.

Von grösster Bedeutung für die heranwachsende schulpflichtige Jugend ist die praktische Nutzanwendung der Lehren von der Statik und Mechanik der Wirbelsäule, wie dies in dem Artikel „Schulbankfrage" (Bd. XVII, pag. 611 ff.) des Näheren erläutert ist. Sehr beherzigenswerth sind aber und bleiben — auch wenn wir die schönsten und zweckmässigsten Schulbänke haben — die Worte H. MEYER's: „Mit einer Schulbank, welche nach diesen Grundsätzen gebaut ist, ist es möglich, die Nachtheile (Krummsitzen, Schiefsitzen) zu vermeiden, welche bei schlechtem Baue der Schulbank nothwendig gegeben sind; dazu gehört aber vor allen Dingen, dass der beaufsichtigende Lehrer auch von den Vortheilen des zweckmässigen Baues Gebrauch zu machen den Willen hat", vorausgesetzt, dass er das genügende Verständniss dafür besitzt, möchte Verfasser hinzufügen.

Weniger gefährlich, aber für den Erwachsenen unbequem und für die Kinder gelegentlich auch schädlich sind die fehlerhaft, wenn auch vielleicht sehr stylvoll construirten Lehnen gerade an modernen Stühlen, von den Abtheilungen III. Classe vieler Eisenbahnen ganz zu schweigen.

Es erübrigt noch, die Mechanik einzelner Wirbelverbindungen zu besprechen. Die Bewegungen zwischen Hinterhauptbein und Atlas können wir auf solche um zwei horizontale Axen, eine quere und eine sagittale, zurückführen, d. h. also Bewegung nach vorn und hinten, nach rechts und links. Die Drehung um die senkrechte Axe wird zwischen Atlas und Hinterhauptsbein oder Kopf einer-, Epistropheus andererseits ausgeführt. Die Bewegung zwischen dem vorderen Atlasbogen, sowie dem Querbande des Atlas gegen den Zahn des Epistropheus erscheint

auf den ersten Blick als eine einfache Drehung, bei näherem Zusehen findet man aber, etwa nach horizontaler Durchsägung in der Mitte des Zahnes und des vorderen Atlasbogens, dass in Folge der eigenthümlichen Construction der Gelenkflächen an den Seitentheilen von Atlas und Axis, mit den Drehungen auch Hebungen und Senkungen des einen Wirbels gegen den anderen einhergehen. Das Ausmaass der letzteren beträgt etwa einen starken Millimeter. Ob die Hebung des Epistropheus bei der Drehung irgendwie in Zusammenhang mit dem Verhalten des Rückenmarkes (Vermeidung einer Zerrung) gebracht werden kann, ist zweifelhaft. HENKE hatte dies früher gethan, ist jedoch wieder hiervon zurückgekommen. Jedenfalls steht aber fest, dass es sich um eine schraubenähnliche Vorrichtung handelt und dass die Gelenkflächen von Atlas und Epistropheus, welche bei genau sagittaler Stellung des Atlas (Kopf gerade nach vorn) sich nur in einem schmalen Streifen berühren, bei Drehungen des Kopfes grössere Berührungsflächen zeigen. Sie werden daher geneigt sein, die genau sagittale Einstellung zu verlassen. Bekanntlich halten wir den Kopf gewöhnlich etwas gedreht; es erfordert besondere Aufmerksamkeit, d. h. Muskelthätigkeit, den Kopf geradeaus zu stellen und ihn in dieser Haltung einige Zeit zu fixiren. Längere Zeit dies zu thun, ist schwierig und erfordert Anstrengung und Uebung.

Wirbelsäule und Becken. Die Wirbelsäule überträgt den auf ihr lastenden Druck auf das Kreuzbein, und zwar zunächst auf den ersten Kreuzwirbel. Die Schwerlinie des Rumpfes fällt aber nicht in den Körper dieses Wirbels, sondern in den dritten Kreuzwirbel. In der oben erläuterten normalen oder militärischen Haltung geht eine Senkrechte vom *Tuberculum anticum* des Atlas durch den 6. Halswirbel, den 9. Brustwirbel und den 3. Kreuzwirbel. Da der Schwerpunkt des Rumpfes bei dieser Haltung in der Gegend etwas vor dem 8. oder 9. Brustwirbel liegt, so muss die Schwerlinie des Rumpfes gleichfalls ungefähr in den 3. Kreuzwirbel fallen. — Der Beckentheil des Kreuzbeines (der Sacraltheil der Wirbelsäule im eigentlichen vergleichend-anatomischen und auch mechanischen Sinne), welcher sich seiner ganzen Länge nach mit den Hüftbeinen *(Facies auricularis)* verbindet, nimmt die Belastung vermittelst seiner ganzen Ausdehnung auf und überträgt sie auf die Hüftbeine. Diese Verbindung ist aber nicht nur derart, dass das Kreuzbein durch die Hüftbeine gestützt, am Heruntersinken gehindert wird, sondern es wird auch so festgehalten, dass es nicht nach oben, ebenso wenig nach vorn oder hinten herausgezogen oder -gedrückt werden kann. (S. o. Bänder.) Die Belastung wird vom Kreuzbein auf die beiden Hüftbeine in eigenthümlicher Weise übertragen. Das Becken stellt ein Gewölbe dar, und das Kreuzbein erscheint zunächst als der Schlussstein des Gewölbes. Während sich aber der Schlussstein eines Gewölbes fest als ein Keil von oben her eindrängt, ist das Kreuzbein vorn (unten) breiter als hinten (oben). Es müssen deshalb noch Bandapparate vorhanden sein, welche das Kreuzbein in der *Art. sacro-iliaca* festhalten; dies sind die *Ligg. vaga (posteriora)*.

Das Kreuzbein, welches in dem eben genannten Gelenke *(Amphiarthrose)* sich ein wenig bewegen kann, sinkt bei Belastung etwas hinunter und übt dadurch einen Zug auf die *Ligamenta vaga* aus. Die Tuberositas des Hüftbeines wird hierdurch nach innen gezogen und das Kreuzbein zwischen die Gelenkflächen der Hüftbeine eingepresst — natürlich um so fester, je stärker die Belastung wirkt. Es handelt sich also um eine Drehung des Kreuzbeines um eine quere wagerechte Axe, die öfters als kleiner Zapfen an der *Facies auricularis* körperlich ausgeprägt erscheint (s. o.). Das Maass dieser Bewegung beträgt 1—2 Mm. (H. v. MEYER); an der Schambein Symphyse muss eine Dehnung um dieselbe Distanz stattfinden, da eine Biegung des Knochens nicht nachweisbar ist. — Auch die *Ligamenta tuberoso-sacrum* und *spinoso-sacrum* lässt H. v. MEYER eine Rolle bei diesen Vorgängen spielen. Aehnlich wie das Kreuzbein, verhält sich der 5. Lendenwirbel. Er wird durch die *Ligg. ilio-lumbalia* mit dem Hüftbeine verbunden. Mechanisch wird er in die Sphäre des Kreuzbeines gezogen,

wie oben erwähnt wurde, auch öfters, ein- oder beiderseitig, **morphologisch** (Assimilation).

D. Entwicklung und Wachsthum der Wirbelsäule.

Embryonal wie phylogenetisch bildet die *Chorda dorsalis* oder Rückensaite die ursprüngliche Anlage des Axenskelets, der späteren Wirbelsäule. Wie man jetzt weiss, entsteht die Chorda aus dem inneren Keimblatte, und zwar an der Stelle, wo dasselbe in das mittlere Blatt übergeht. Dorsal von der Chorda liegt das Medullarrohr, ventral die Körperhöhle, später Herz und grosse Gefässe. Die Chorda ist ursprünglich, wie alle anderen Organe, ein epitheliales Gebilde; die Zellen nehmen aber bald einen blasigen Charakter an und sind später von solchen der Bindesubstanzen wenig verschieden. Umgeben ist die Chorda von der inneren und äusseren Scheide; letztere wird auch als „skeletogene Substanz" bezeichnet. Hier tritt zuerst Knorpel auf, der nach aussen und innen wächst, dadurch die Wirbelbogen und Fortsätze, andererseits den Wirbelkörper, und zwar durch Verdrängung der Chordasubstanz bildet. Ein vollständiges Verschwinden der Chorda findet aber (s. o.) nicht statt. Das Auftreten von Knorpel um die und an Stelle der Chorda erfolgt segmental, nicht continuirlich. Von jedem Wirbelkörper geht dorsalwärts jederseits eine schmale Spange ab, welche sich in der dorsalen Mittellinie erreichen und hier verschmelzen. Der so entstandene Bogen entsendet dann später die Gelenk-, Querfortsätze und den Dornfortsatz. — Zwischen den knorpeligen Anlagen der Wirbelkörper bleiben perichordale Gewebstheile übrig, welche zu den Intervertebralscheiben werden, deren Gewebe (s. o.) vom Knorpel verschieden ist. In der Mitte der Scheiben persistirt nicht nur das weiche Chorda-Gewebe, sondern es vergrössert sich erheblich, wobei es noch weicher, flüssiger wird. Dies ist der oben beschriebene „Kern", Gallertkern, Nucleus, Pulpa.

Die Verknöcherung des knorpeligen Wirbels erfolgt von drei oder vier Punkten aus: ein paariger, vielleicht von Beginn an, jedenfalls aber sehr früh schon unpaarer Knochenkern im Wirbelkörper, je einer in jeder Bogenhälfte, nahe der Wurzel. Von hier aus verknöchern dann auch — aber sehr langsam — die Fortsätze. Um die Zeit der Geburt sind die hinteren Theile der Bogen, nahe der Mittellinie, die Dornfortsätze und zum grossen Theile auch die Gelenk- und Querfortsätze noch knorpelig. An den freien Enden aller Fortsätze persistirt der Knorpel im ersten und zweiten Jahrzehnte. Im 8.—15. Jahre treten hier neue Knochenkerne auf, die im 16.—25. Jahre mit dem Reste des Wirbels sich knöchern vereinigen. Um die Pubertätszeit treten ferner die platten, dünnen Epiphysenkerne am Wirbelkörper (oben und unten) auf, welche in der 2. Hälfte des 2. Jahrzehnts knöchern mit der Körperdiaphyse verschmelzen. Das um die Pubertätszeit so auffallend starke Längenwachsthum des Körpers ist zum grossen Theile auf das Erscheinen der Wirbelkörper-Epiphysen zurückzuführen. Dass auch nach Vollendung des Wachsthums an der oberen und unteren Fläche des Wirbelkörpers, ferner, im Bereiche der Brustwirbelsäule, an den oberen und unteren Ecken desselben, an den Gelenkflächen der *Proc. obliqui* und an den Brustwirbeln vorn am freien Ende der Querfortsätze Knorpel persistirt, wurde oben bei Beschreibung der Knochen hervorgehoben.

Nach Vollendung des Wachsthums zeigt die Wirbelsäule — ganz abgesehen von der absoluten Länge — eine von der embryonalen und jugendlichen erheblich abweichenden Form, das heisst die Maassverhältnisse der einzelnen Abschnitte sind andere geworden. Die Lendenwirbelsäule des Erwachsenen ist (nach AEBY) verhältnissmässig länger, die Halswirbelsäule um ebensoviel kürzer als diejenige des Kindes, die Brustwirbelsäule erscheint bei beiden gleichwerthig. Die erwachsene Wirbelsäule ist in allen, namentlich in den oberen Theilen, schlanker, als die kindliche. Die damit verbundene Breitenabnahme ist nicht blos allgemeiner, sondern im Ganzen auch bedeutender, als die Dickenabnahme. Der Wirbelcanal ist beim Erwachsenen nicht allein im Verhältniss zur Länge der

Wirbelsäule, sondern auch im Vergleich mit den Querdurchmessern der Wirbelkörper im Ganzen enger als beim Kinde. Kindliche und erwachsene Wirbelsäulen enthalten verhältnissmässig gleich viel Bandmasse, jedoch in verschiedener Vertheilung. Die Wirbelsäule des Erwachsenen zeichnet sich vor der des Kindes durch grössere Ungleichartigkeit ihrer „Bausteine" (Wirbelkörper, Zwischenscheiben etc.) aus. Das Geschlecht hat auf den Gang und den schliesslichen Erfolg der ganzen Entwicklung der Wirbelsäule keinen Einfluss (AEBY).

Zu etwas abweichenden Ergebnissen über diese Fragen gelangte RAVENEL. Nach diesem ist die Wirbelsäule erwachsener Weiber absolut kleiner, als die von Männern. Bei der erwachsenen Wirbelsäule sind die Vorder- und Rückseite nicht gleichartig. Letztere ist kürzer, und zwar bei Weibern in höherem Grade, als bei Männern. Der Lendentheil spielt dabei die Hauptrolle. Die weibliche Wirbelsäule unterscheidet sich von der männlichen hauptsächlich durch stärkere Lendenkrümmung. Die Wirbelsäule Neugeborener besitzt weder Unterschiede der Vorder- und Rückseite, noch des Geschlechtes. Ihre Umprägung in die erwachsene Form vollzieht sich durch rascheres Wachsthum an den convexen, langsameres an den concaven Stellen.

Ueber die Verschiebungen zwischen Wirbelsäule und Rückenmark während des Wachsthums s. u.

Wirbelsäule und Rückenmark. Wachsthums-Verschiebungen.

Das Rückenmark erstreckt sich beim Erwachsenen bis zur Grenze zwischen 1. und 2. Lendenwirbel herab oder etwas in den letzteren Wirbel hinein. Die unteren Theile des Wirbelcanals, beziehungsweise Sacralcanals, beherbergen ausser dem *Filum terminale* nur noch diejenigen Nerven, welche durch die *Foramina intervertebralia* der Lenden- und Kreuzwirbelsäule *(For. sacralia)* austreten. Dies ist beim Embryo und auch noch beim Kinde ganz anders. Ursprünglich sind Wirbelsäule und Rückenmark gleich lang. Nachdem zuerst das Medullarrohr sich angelegt und geschlossen hat, entwickelt sich die Wirbelsäule (vergl. o.) um dasselbe herum. Die Wachsthumsenergie des Centralnervensystems, welches ja zuerst allen anderen Systemen und Organen weit voraus ist, nimmt dann allmälig ab, während diejenige der Wirbelsäule wie des Skelets überhaupt viel später ihr Maximum erreicht. So wächst die Wirbelsäule also zu einer Zeit, wo das Rückenmark nur noch sehr langsam an Länge etc. zunimmt, noch sehr stark und wächst gewissermassen über das Rückenmark hinaus. Der unvermeidliche Erfolg ist der, dass beide später sehr ungleiche Länge haben, und dass ferner die unteren Rückenmarksnerven, welche in ihren Zwischenwirbellöchern eingeschlossen bleiben, einen immer länger werdenden Abschnitt innerhalb des Rückenmarks verlaufen müssen, ehe sie die Aussenwelt erreichen *(„Cauda equina")*. — Beim Neugeborenen endet der *Conus medullaris,* die Spitze des eigentlichen Rückenmarks in der Höhe des dritten Lendenwirbels. Das Verhältniss der Länge des Rückenmarks, zu derjenigen der Wirbelsäule ist noch wie 85·5 : 100. Bei Erwachsenen ist dies Verhältniss bei Männern 75·3 : 100, bei Weibern 74 : 100, wenn man die vordere, längere Seite der Wirbelsäule = 100 setzt; 81·6 beim Weibe, 78 beim Manne, wenn man die Rückseite nimmt. Die absolute Länge des Rückenmarks ist bei Weibern geringer, als beim Manne (41·3 gegen 44·8 Cm.) [RAVENEL]. Die Halsanschwellung des Rückenmarks liegt in der Höhe des 5. Hals- bis 2. Brustwirbels, die Lendenanschwellung erstreckt sich vom 10. oder 11. Brust- bis zum 1. Lendenwirbel.

Das Rückenmark füllt den für dasselbe bestimmten Canal beim Erwachsenen bei Weitem nicht aus. Das Rückenmark misst in der Brustgegend sagittal 8, frontal 10 Mm., die Wirbellöcher 17—18 sagittal, 18—19 Mm. frontal. An der Halsanschwellung ist das Rückenmark 13—14 Mm. breit, 9 Mm. dick, die Wirbellöcher sind 23—25 Mm. breit, 15—16 oder mehr tief (eigene Messungen). Dies ist beim Embryo anders. Erst das später eintretende starke Wachsthum der Wirbelsäule führt die Missverhältnisse herbei. In dem so frei bleibenden Raume

befinden sich ausser den Rückenmarkshäuten und der Cerebrospinal-Flüssigkeit noch Gefässe, hauptsächlich colcssal entwickelte venöse Plexus. Das Rückenmark liegt übrigens der Vorderwand des Canales näher, als der hinteren. Für weitere Details s. den Art. Rückenmark.

E. Weichtheile der Wirbelsäule und ihrer nächsten Umgebung.

Abgesehen von den zur Wirbelsäule gehörenden Bändern und Gelenken finden wir an ihr oder in ihrer nächsten Nachbarschaft, theilweise aber auch in der Substanz der Wirbelsäule noch verschiedene Theile der grossen Systeme.

An und nahe der Wirbelsäule liegen eine grosse Anzahl von Muskeln, ferner Gefässe und Nerven, von denen Aeste in die Wirbel selbst eindringen, schliesslich Organe, deren topographische Beziehungen zur Wirbelsäule von Wichtigkeit sind oder welche nur, wie die Haut, die Wirbelsäule zwar verdecken, dabei jedoch unserem Auge und Gefühl eine ziemlich genaue Orientirung gestatten. Da die meisten Verletzungen und sonstigen krankhaften Veränderungen der Wirbelsäule — wenigstens soweit ärztliche Kunst dann noch in Betracht kommt — von der hinteren Seite her durch die Haut erfolgen oder hier enden oder doch sich hierher projiciren lassen, so werden diese Beziehungen praktisch immer die bedeutsamsten sein.

I. Muskeln.

Am Halse sind die spinalen oder Rückenmuskeln in fünf Schichten vorhanden: 1. Cucullaris oder Trapezius, entspringt vom *Lig. nuchae* und damit den *Proc. spinosi* der Halswirbel, ferner von den Dornen sämmtlicher Brustwirbel und den *Lig. interspinalia.* 2. *Splenius capitis*, vom *Lig. nuchae*, bezw. den Dornen der unteren Hals- (und der oberen Brust-) Wirbel; *Splenius colli,* von den Dornen des 4.—6. Brustwirbels zu den Querfortsätzen des Atlas und Epistropheus event. des 3. Wirbels; *Levator scapulae*, von den hinteren Höckern der Querfortsätze der 4 (5) oberen Halswirbel. 3. Die obersten Abschnitte des *Sacrospinalis* oder *Extensor dorsi communis*, bestehend aus dem *Iliocostalis cervicis* oder *Cervicalis ascendens*, dem *Longissimus cervicis* oder *Transversalis cervicis* und dem *Longissimus capitis* oder *Trachelomastoideus (Complexus minor)*, alle an Querfortsätzen endend. 4. Die obersten Theile des *Transversospinalis (Semispinalis* und *Multifidus): Biventer et Complexus (major)*, von Gelenkfortsätzen unterer Halswirbel, Querfortsätzen oberer Brustwirbel, ferner von Dornen oberer Brust- und unterer Halswirbel zum Hinterhaupte. 5. Die kleinen Muskeln des *Atlas* und *Epistropheus*, zwei *Recti* und zwei *Obliqui,* mechanisch wichtig.

Praktisch unwichtig sind die *Inter-* und *Supraspinales* und *Intertransversarii.*

An den Seiten der Halswirbelsäule liegen die *Scaleni (anticus, medius, posticus)*, von Querfortsätzen der Halswirbel zu den obersten beiden Rippen.

Gleichfalls fünf Schichten bilden die Muskeln des Brust- und Lendentheils. 1. *Cucullaris* und *Latissimus,* welch' letzterer von den unteren Brustwirbeldornen entspringt. 2. *Rhomboides (major, minor),* von oberen Dornfortsätzen zum Schulterblatt. 3. *Serrati postici*, *superior* und *inferior*, jener von oberen, dieser von unteren Dornen, gehen beide zu Rippen. Mit diesen Muskeln, sowie dem *Latissimus* hängt das oberflächliche Blatt der *Fascia lumbodorsalis* innig zusammen oder kann als flache Ursprungssehne dieser Muskeln betrachtet werden (vergl. den Art. Fascie). 4. Die Brust- und Lendenabschnitte des *Longissimus* und *Iliocostalis*, von und zu Querfortsätzen etc. 5. *Semispinalis*, *Multifidus, Rotatores*. Der *Interspinalis* ist an der Brust sehnig = *Lig. interspinalia.*

Am Kreuzbein ist die eigentliche Muskelsubstanz schwach vertreten; bedeckt von dem fast vollständig sehnigen Ursprung der langen Muskeln liegt der *Multifidus.*

Die Muskeln an der Vorderseite der Wirbelsäule kommen praktisch sehr wenig in Betracht. Zu nennen sind hier am Halse die prävertebralen Muskeln *(Longus colli* etc.*)*, dann am Lendentheil die Ursprünge des Zwerchfells, ferner des *Psoas major,* am Kreuzbein die Ursprünge des *Pyriformis.*

II. Gefässe.

1. Arterien. Die Arterien, welche sich an der Wirbelsäule und deren nächster Umgebung verästeln, sind im Allgemeinen unbedeutend, obwohl sie zum grossen Theile aus der an der Vorderseite der Wirbelsäule verlaufenden Aorta ihr Blut beziehen; nur der Halstheil macht insofern eine Ausnahme, als im Bereiche der Wirbelsäule selbst die starken *A. vertebrales* verlaufen. Die Ernährungsgefässe für die Wirbel stammen aus den Intercostal-, bezw. Lumbalarterien und diese aus der Aorta, bezw. Subclavia, am Halse aus der Vertebralis. Jede, etwa 3—4 Mm. dicke *A. intercostalis* oder *lumbalis* theilt sich, nachdem sie feine Zweige in den Wirbelkörper, vor dem sie hinläuft, sowie das *Lig. longitudinale ant.* abgegeben hat, in 2 Aeste, einen vorderen und einen hinteren. Der hintere Ast *(Ramus dorsalis)* dringt zwischen den Querfortsätzen der Wirbel (an der Brustwirbelsäule innen vom *Lig. costo-transversarium ant.)* nach hinten, und sendet, ehe er an den Rücken gelangt, einen Ast *(Ram. spinalis)* durch das *For. intervertebrale* in den Wirbelcanal, wo er sich in drei Aeste auflöst, welche auch schon getrennt eintreten können. Sie wurden von RÜDINGER (1863) als *Rami canalis spinalis anterior* und *posterior,* sowie *Ramus medullae spinalis* bezeichnet. Der *Ram. anterior canalis spinalis* theilt sich sogleich in einen stärkeren, schräg aufsteigenden und einen schwächeren, schräg absteigenden Zweig, welchem an der vorderen Wand des Wirbelcanales die Zweige der nächst oberen und unteren gleichnamigen Arterien entgegenkommen, Bogen bildend, die die Wurzeln der Wirbelbogen umkreisen und durch einfache oder doppelte, das *Ligam. commune vertebrale (longitudinale) posticum* durchsetzende Aeste mit den Gefässbogen der entgegengesetzten Körperseite in Verbindung stehen. Die *Rami posteriores canalis spinalis* vereinigen sich ebenfalls mit den benachbarten derselben Seite, wie mit den gegenüberliegenden zu einem Netze, das über die innere Fläche der Wirbelbogen und *Ligg. intercruralia* ausgebreitet, aber minder regelmässig ist, als das Netz der vorderen Wand des Wirbelcanales (HENLE, Gefässlehre). Die *Rami medullae spinalis* steigen längs den Spinalnerven zum Rückenmark auf und anastomosiren mit der *A. spinalis ant.* und *post.* Sie entsenden die *R. meningei spinales* zur Dura etc. — „Der *Ram. muscularis* dringt zwischen den Rückenmuskeln, denen er Zweige abgiebt, zur Oberfläche und zwar, mit einer Reihe von Aesten zwischen den Schichten des *Musc. transversospinalis* zur Gegend der Wirbeldornen und mit einer anderen Reihe zwischen den beiden Abtheilungen des *Musc. sacrospinalis* zur Gegend der Winkel der Rippen. Es versteht sich, dass alle diese Gefässe untereinander durch Anastomosen zusammenhängen.“ (HENLE, l. c.)

Am Halse entsendet die in den Querfortsatzlöchern aufsteigende *A. vertebralis* (aus der Subclavia, seltener direct aus der Aorta) an jeden Wirbel kleine Aeste nach allen Seiten, nach innen *(Rami meningei)* in den Wirbelcanal, nach vorn, aussen und hinten in die Muskeln, welche an den Halswirbeln inseriren oder entspringen *(R. musculares).* Sowohl die Spinal- wie die Muskeläste werden an den obersten Wirbeln stärker. Spinaläste für die untere Gegend der Halswirbelsäule werden ausserdem noch von der *Cervicalis ascendens* (aus der Subclavia), sowie der *Cervicalis profunda* (aus der *Intercostalis suprema s. Truncus costo-cervicalis,* aus der Subclavia) abgegeben.

An den unteren Theilen der Wirbelsäule finden wir statt der *A. lumbales* aus der Aorta die gleichwerthigen Gefässe, die Iliolumbalis aus der Hypogastrica und die Aeste der *Sacralis media.* Letztere sind sehr viel schwächer, als die anderen Arterien der Wirbelgegend, entsprechend der Reduction der Wirbelsäule selbst.

2. Venen. Von den Venen des Rückenmarks und der Rückenmarkshäute soll hier abgesehen werden, s. d. Art. Rückenmark. In der Substanz der Wirbel liegen weite Venen, *Venae basivertebrales* (BRESCHET), welche nach vorn hin mit den *Venae intercostales* (s. u.) direct anastomosiren, nach hinten an dem grossen *For. nutritium* (s. o.) eintreten und sich in die *Plexus spinales* ergiessen. Die am *For. nutritium* gelegenen Räume fliessen aus etwa 5—8 Aesten zusammen, die meist paarig und symmetrisch von rechts und links (oft einer unpaar in der Mittellinie) oder etwas unregelmässig verlaufen.

Die Plexus des Wirbelcanals, *Plexus spinales (interni)*, bestehen aus vier longitudinalen, die ganze Länge der Wirbelsäule einnehmenden Zügen und queren, ringförmigen, segmental, d. h. je einem Wirbel entsprechend, angeordneten Anastomosen. Die Längszüge heissen *Venae spinales longitudinales, Plexus s. Sinus longitudinales, Venae ascendentes s. rectae columnae vertebralis*, die queren *Circelli venosi spinales s. vertebrales*. Von den Längszügen liegen je zwei vorn und hinten, nämlich je einer rechts und links an der hinteren Fläche der Wirbelkörper, zu beiden Seiten des *Lig. longitudinale posticum*, je einer rechts und links an der vorderen Fläche der Wirbelbogen, *Venae spinales internae s. longitudinales anteriores, Venae magnae longitudinales anteriores* und *Venae spin. int. s. longitudinales posteriores*. Die vorderen Plexus sind stärker und dichter, als die hinteren, so dicht, dass die Venen der gefüllten Netze nur durch spaltförmige Zwischenräume getrennt werden. Die queren Verbindungsäste sind zwei unpaare, ein vorderer und ein hinterer und ein paariger, der rechts und links die Verbindung zwischen dem vorderen und hinteren Plexus seiner Seite vermittelt. Das ganze System kann demnach mit einem aufgerichteten Fachwerk oder mit vier senkrechten untereinander verbundenen Leitern verglichen werden, deren Sprossen jedesmal einem Wirbel entsprechen. Die vorderen queren Verbindungsäste sind selbst wiederum plexusartig *(Plexus transversi)* und liegen in der Mitte der Höhe der Wirbelkörper zwischen dem Periost und dem *Lig. longitudinale posticum*. Die hinteren Verbindungsäste sind meist einfach und verlaufen quer oder schräg zwischen zwei Wirbelbogen. Die „Sprossen" der beiden seitlichen Leitern *(Plexus transversi laterales)* sind wiederum mehr plexusartig. Am Zwischenwirbelloch vorüberziehend, fassen sie den durch dasselbe vortretenden Nerven zwischen sich *(Circellus venosus foraminis intervertebralis)* und entsenden an ihm entlang den Ast *(R. spinalis)*, welcher das Blut des Wirbelcanals in die äusseren Plexus und so in den *R. dorsalis* einer Intercostalvene (oder deren Aequivalent) ableitet. Der oberste Venenring der Wirbelsäule liegt zwischen Hinterhauptbein und Atlas („*Sinus circularis foraminis magni*") und anostomosirt nach vorn und oben mit dem *Plexus basilaris*, nach hinten mit dem *Sinus occipitalis*. Die hinteren Plexus stehen durch Lücken der *Ligg. intercruralia* mit dem *Plexus dorsalis* (s. u.) in Verbindung. Die Gefässe der Wirbelplexus haben selbständige, wenn auch sehr feine Wandungen. Statt der Klappen findet man in ihrem Lumen niedrige, frei vorspringende „Blättchen" (BRESCHET, HENLE).

Auch an der äusseren, hinteren Fläche der Wirbelsäule liegen Venen, die *Plexus dorsales* oder *Venae dorsi spinales, V. spinales externae posteriores, Plexus spinales externi s. vertebrales dorsales*. Sie heissen am Halstheile, wo sie besonders dicht entwickelt sind, *Plexus vertebralis cervicalis*. An der Brustwirbelsäule bedecken sie die Bogen und Querfortsätze unter und zwischen den tiefsten Schichten der Muskeln (s. o.), ohne auf die Vorderfläche der Wirbel übergreifen. Die Geflechte beider Seiten sind zuweilen in der Mittellinie durch mediane Venen verbunden, welche auf den Spitzen der Wirbeldornen abwärts ziehen und zu den Seiten der *Ligg. interspinalia* Aeste in die Tiefe senden. In die von den *Plexus dorsales* ausgehenden Aeste — zum *R. dorsalis* einer Intercostalvene etc. — mündet an jedem Zwischenwirbelloch ein *R. spinalis s. emissarius* (s. o.) (BRESCHET, HENLE).

Das Venenblut aus dem Wirbelcanal, d. h. also von der Wirbelsäule selbst, dem Rückenmarke und seinen Häuten, ferner von den Weichtheilen an der Hinterfläche der Wirbelsäule, vereinigt sich in der Höhe jedes Wirbels jederseits in dem *Ramus dorsalis* einer Intercostalvene oder deren Aequivalent, einer Lumbalvene. In den Stamm einer solchen (*V. intercostalis communis*) fliessen noch kleine Venen, die von der Vorderfläche der Wirbelkörper kommen und aus der Substanz derselben stammen, innerhalb deren sie mit den *Venae basivertebrales* (s. o.) anastomosiren. Die Intercostalvenen begleiten, meist einfach, die gleichnamigen Arterien, über welchen sie liegen (eventuell eine schwächere Vene unterhalb der Arterie). Die Intercostalvenen fliessen rechts in die *Vena azygos*, links in die *Hemiazygos* und durch deren Vermittlung in die Azygos, oder auch zum Theil direct in letztere. Hier giebt es vielfache, praktisch unwichtige Varietäten. Die Azygos geht schliesslich in die *Vena cava superior*. Die *Venae lumbales* fliessen in die *V. cava inferior*; sie hängen durch verticale Anastomosen unter sich und mit der letzten Intercostalis, dadurch dann der Azygos und Hemiazygos zusammen.

Ein Theil des Venenblutes der Wirbelsäule — im Bereiche des Halses — wird durch Vermittlung der *Vena vertebralis* und der *Vena cervicalis profunda* abgeleitet, welche an die Stelle der am Halse fehlenden Intercostalvenen treten. Die *V. vertebralis* erhält Aeste von den Geflechten der Wirbelhöhle durch die *Foramina intervertebralia,* sowie durch die Zwischenräume der Wirbel Aeste von dem dichten *Plexus vertebralis cervicalis (Pl. venosus colli ant.* und *post.)*, der die vordere und hintere Fläche der Halswirbelsäule bedeckt, die Querfortsätze umgiebt, und das Blut der tiefen Halsmuskeln ableitet. — Aus dem hinteren Theile des *Plexus vertebralis cervicalis* geht Venenblut durch mehrere Aeste in die *V. cervicalis profunda.* Letztere hängt somit — durch Vermittlung des genannten Plexus — mit der *V. vertebralis* und den unteren Abschnitten der Wirbelsäulen-Plexus zusammen. Sowohl *Vertebralis* wie *Cervicalis profunda* münden in die Anonyma, die mit der der anderen Körperseite zur *Cava superior* zusammenfliesst.

3. Lymphgefässe und Lymphknoten.

Ueber die Lymphgefässe der Wirbelsäule und ihrer nächsten Umgebung ist — wie überhaupt über die Lymphgefässe der meisten Körpergegenden — wenig bekannt, und auch dies Wenige steht nicht überall ganz fest. CRUIKSHANK (1789) hat Lymphgefässe aus dem Körper eines Brustwirbels kommen sehen, eine Beobachtung, die von SÖMMERRING und BONAMY bestätigt wurde, und wohl für die Wirbelkörper überhaupt Giltigkeit haben dürfte. Im Allgemeinen werden hier, wie anderswo, die Lymphgefässe dem Laufe der Venen folgen. Da ferner mit grosser Wahrscheinlichkeit feststeht, dass jedes Lymphgefäss mindestens eine „Lymphdrüse“, richtiger „Lymphknoten“, passirt, so dürfen wir wohl die kleinen und in variabler Zahl (über 20 jederseits) in der Gegend der Rippenköpfchen an der hinteren Thoraxwand gelegenen *Glandulae lymphaticae intercostales* als diejenigen Lymphknoten betrachten, welche die Lymphe aus dem Wirbelkanal und seiner Umgebung aufnehmen. Die *Vasa efferentia* der Intercostalknoten gehen direct zum Hauptstamme des gesammten Lymphgefässsystemes, dem *Ductus thoracicus*. Die *Vasa efferentia* der oberen Intercostalknoten der rechten Seite sollen sich häufiger mit den *Vasa efferentia* der Bronchialdrüsen zu einem gemeinschaftlichen Stamme, dem *Truncus bronchomediastinalis dexter*, vereinigen, welcher sich in dem rechten *Truncus lymphaticus communis* zu ergiessen pflegt, welch' letzterer dann in den Vereinigungswinkel der rechten *V. jugularis* und *V. subclavia* einmündet. Gelegentlich mündet der *Truncus broncho-mediastinalis dexter* auch für sich in den Venenwinkel. An den unteren Abschnitten der Wirbelsäule werden die *Gland. intercostales* durch die *Gland. lumbales* und *sacrales* ersetzt, in

welche die Lymphgefässe von der Lenden- und Kreuzwirbelsäule ganz ebenso übergehen, wie an der Brust. Die Lymphe der Halswirbelsäule sammelt sich, wohl meist direct, in den *Gland. cervicales profundae inferiores*. In die genannten Gruppen von Lymphknoten ergiesst sich nicht nur die Lymphe von dem Wirbelcanal, dem Rückenmark und der Wirbelsäule im engeren Sinne, sondern auch von der Umgebung, soweit sie nicht anderweitig abgeleitet wird. Von der Haut des Nackens geht die Lymphe zu den *Gland. cervicales superficiales*, von den tiefen Muskeln des Nackens zu den *Gland. cervicales profundae superiores*, aus beiden Gruppen schliesslich in die *Gland. cervicales profundae inferiores* (s. o.), welche ja die gesammte Lymphe von Kopf und Hals erhalten. Von den Lymphgefässen des Rückens gehen die oberen abwärts, die mittleren horizontal, die unteren mehr und mehr aufsteigend, nach den Axillardrüsen, die Lymphgefässe von der Kreuzgegend zu den *Gland. lumbales* und *sacrales* (nach HENLE).

III. Nerven der Wirbelsäule.

Die Rückenmarksnerven, *Nervi spinales*, treten in zwei Wurzeln, die vordere (ventrale) und hintere (dorsale), getrennt aus dem Rückenmark aus; die hintere, sensible Wurzel schwillt zum *Ganglion spinale* an, welches im *For. intervertebrale* liegt, dann vereinigen sich beide Wurzeln, nebst den aus dem Ganglion stammenden Fasern zu dem kurzen Hauptstamme des Spinalnerven, der alsbald wieder in zwei Aeste zerfällt, *R. anterior s. ventralis, R. posterior s. dorsalis*. Der vordere Ast tritt durch den *R. communicans s. visceralis* mit dem Grenzstrange, meist einem Ganglion des Sympathicus, in Verbindung, wodurch dem *Sympathicus cerebrospinale* und den Spinalnerven sympathische Fasern zugesellt werden. Aus dem Stamme jedes Spinalnerven entspringt ein dünnes Nervenfädchen, welches sich mit einem dickeren oder dünneren, aus dem Grenzstrange des Sympathicus hervorgehenden Zweige verbindet. Dieser, so aus cerebrospinalen und sympathischen Elementen zusammengesetzte Nerv geht durch das *For. intervertebrale* wieder in den Wirbelcanal zurück und wird als *Ramus recurrens* oder *Nervus sinu-vertebralis* (LUSCHKA) bezeichnet. Wie der eben genannte Autor (1850) nachgewiesen hat, gehen die *Nervi sinu-vertebrales* unter sich vielfache Verbindungen ein, die ein über und unter den venösen Plexus oder Sinus gelegenes Geflecht darstellen. Die letzte Endigung dieser feinen, sensiblen und vasomotorischen Nervenfäden finden wir innerhalb der Wirbelsubstanz, an den Gefässwänden, am Periost und im Rückenmarke.

Die Spinalnerven werden bekanntlich nach demjenigen Wirbel numerirt, unter welchem sie vortreten, mit Ausnahme der Halsnerven, die nach dem Wirbel zählen, über dem sie liegen. Wir zählen deshalb, da der erste Nerv zwischen Hinterhaupt und Atlas austritt, acht Cervicalnerven, dann 12 Brust-, 5 Lenden-, 5 Kreuznerven und einen deutlich entwickelten Coccygeus (der 2. und 3. bleiben, wahrscheinlich in ganz rudimentärem Zustande, im Wirbelcanal). Mit Ausnahme der beiden ersten Halsnerven sind die vorderen Aeste stärker als die hinteren. Die hinteren Aeste treten zwischen den Querfortsätzen der Wirbel zu den langen Rückenmuskeln, welche sie versorgen und enden an der Haut des Rückens, meist mit zwei Endästen. Der hintere Ast des ersten Cervicalnerven heisst *N. suboccipitalis*, der des zweiten *N. occipitalis magnus*. — Die hinteren Aeste werden an der Brustwirbelsäule stärker, an der Lenden- und Kreuzwirbelsäule wieder schwächer. Die *R. posteriores* der untersten Lendennerven kommen gar nicht mehr bis zur Haut, die oberen enden am Gesässe als *N. cutanei clunium superiores*. — Die hinteren Aeste der Sacralnerven sind alle sehr schwach, sie treten, mit Ausnahme des fünften, durch die *For. sacralia posteriora* aus, der fünfte direct. Sie theilen sich in mehrere Aeste, welche einen Plexus bilden, aus dem ausser Muskelästen die *N. cutanei clunium posteriores* hervorgehen.

Die **vorderen** Aeste der Spinalnerven bilden, mit Ausnahme des 3.—12. (oder 11.) Brustnerven, die bekannten grossen Plexus: *cervicalis, brachialis, lumbalis, sacralis.*

Der paarige Grenzstrang des Sympathicus läuft der ganzen Länge der Wirbelsäule entlang, zu den Seiten der Wirbelkörper oder etwas mehr nach aussen, in den unteren Abschnitten wieder mehr nach innen gelagert. Der Grenzstrang beginnt am Halse mit dem grossen, spindelförmigen oder abgeplattet-eiförmigen *Ganglion cervicale supremum*, welches in der Höhe des 2. und 3. Halswirbels vor den Querfortsätzen derselben, vor dem *Musc. longus capitis* und hinter der *Carotis interna* liegt. Das Ganglion erhält ausser von Kopfnerven viscerale Aeste vom 1., 2., 3., gelegentlich auch vom 4. Cervicalnerven. Am Halstheil der Sympathicus findet sich ausser dem variablen mittleren, dann noch das untere Ganglion, ein Köpfchen der ersten Rippe mit *R. viscerales* der unteren Halsnerven. — Der Brusttheil des Grenzstranges liegt oben an den Rippenköpfchen, dann zur Seite der Wirbelkörper. Nach dem Durchtritt durch das Zwerchfell verläuft der Lendentheil, innen vom Psoasursprunge, an der Vorderfläche oder der Grenze zwischen Vorder- und Seitenfläche der Wirbelkörper. Der Sacraltheil liegt medial von den *For. sacralia* und zeigt variable Anastomosen mit dem der anderen Seite auf der Vorderfläche des Kreuzbeins. Am ersten Steissbeinwirbel können dann die feinen Ausläufer der beiderseitigen Grenzstränge zu dem *Gangl. coccygeum (impar)* zusammentreten.

F. Topographie der *Regio vertebralis.*

Durch die sehr starke, circa 4 Mm. dicke Haut des Rückens hindurch kann man einen grossen Theil der oben im Einzelnen beschriebenen Gebilde der Wirbelsäule und ihrer nächsten Nachbarschaft durch Tasten oder durch blosse Besichtigung erkennen. Selbstverständlich begegnen wir hier erheblichen Verschiedenheiten je nach Alter, Geschlecht, Individuen und deren augenblicklichem Status (Fett, abgelaufene Krankheiten u. dergl.)

Am Nacken *(Regio cervicalis)* sehen wir in der Mittellinie und ihrer Nähe eine langgezogene Vertiefung, die Nackengrube, *Fovea nuchae*, welche dadurch zu Stande kommt, dass der zwischen den *Musc. biventres (et complexi)* beider Seiten — welche als meist sehr starke Wülste vortreten — liegende Raum nur unvollkommen durch die Dornfortsätze nebst dem Nackenbande und lockeres Bindegewebe (Fett) ausgefüllt wird. Hier ist das Rückenmark weit weniger, als an den übrigen Stellen, vor mechanischen Einwirkungen (Stich, Schnitt, Stoss) geschützt, andererseits aber auch für Blutentziehungen u. dergl. leicht erreichbar, da die oberflächlichen Venen dieser Gegend mit der *Vena cervicalis profunda* und durch deren Vermittlung (s. oben) mit den Venen des Wirbelcanales zusammenhängen. Auf die oberflächliche Lage des hier sehr dünnen Cucullaris und den ziemlich exponirten Verlauf des *N. occipitalis magnus*, welcher den Muskel durchbohrt oder an seinem äusseren Rande vortritt, soll hier besonders hingewiesen werden.

Unterhalb der Nackengrube liegt eine länglich-rhombische flache Stelle, welche der sehnigen Partie des Cucullaris entspricht, mit der die Haut ziemlich innig verwachsen ist. Diese rhombische Fläche, welche nach unten in die mediane Rückenrinne übergeht, zeigt drei, von oben nach unten an Grösse zunehmende Vorsprünge, die freien Enden der Dornfortsätze des 5., 6. und 7. Halswirbels. Diese treten, abgesehen von ihrer eigener Ausbildung, desto deutlicher hervor, je dünner die Haut, je schwächer das Fettpolster ist und je mehr der Nacken vorwärts gebeugt wird. Am stärksten ragt der Dorn des 7. Halswirbels *(Vertebra „prominens“ s. s.)* hervor, nicht nur weil er der längste ist, sondern auch deshalb, weil hier die hintere Concavität der Halswirbelsäule bereits in die Convexität der Brustkrümmung übergegangen ist. Diese Gegend — *Protuberantia nuchae* — ist übrigens individuell sehr verschieden geformt; zumal beim weiblichen Geschlecht,

bei dem sie ein Attribut der Schönheit darstellt. Die Spitzen der **oberen** Dornfortsätze sind wegen ihrer Kürze, der Form der Halskrümmung und der Bedeckung durch das Nackenband nicht zu fühlen oder zu sehen.

Von Einzelheiten sei noch folgendes erwähnt. Vor und lateral von der Spitze *(Tuberculum anticum)* des Querfortsatzes des 6. Halswirbels liegt die *Carotis communis*. Man kann die Arterie, sowie den nach ihr *Tuberculum caroticum* genannten Knochenvorsprung beim Lebenden durch die Weichtheile hindurch, von vorn oder der Seite her durchfühlen. Am Epistropheus wird manchmal die Epiphyse des Dornfortsatzes zu einem getrennten Knöchelchen. (Verwechslung mit Fraktur). Frakturen an der Spitze des 7. Dornfortsatzes können ohne jegliche andere Verletzung vorkommen.

Am **Brusttheil** der Wirbelsäule, am Rücken im engeren Sinne, finden wir in der Mittellinie oder an den oberen Wirbeln ein wenig nach rechts von ihr eine **Rinne**, welche rechts und links von langen Wülsten begrenzt wird. Die Rinne — Rückenrinne — ist im Allgemeinen beim Weibe deutlicher entwickelt, als beim Manne. Bei corpulenten Leuten ist der Boden der Rinne regelmässig concav, bei mageren treten die Spitzen der Dornfortsätze deutlich als rundliche Erhebungen vor. Bei sehr mageren Menschen kann man auch noch das *Lig. apicum* durchsehen. Auf die Asymmetrie der oberen, meist des 4.—7. Dornfortsatzes, wurde schon oben bei Beschreibung des Skelets hingewiesen. In der Mehrzahl der Fälle liegt aber nicht nur eine Abweichung der Dornen, sondern auch eine schwache Ausbiegung der ganzen Wirbelsäule nach rechts hin vor, welche man auf den vorwiegenden Gebrauch des rechten Armes zu beziehen pflegt — und wohl mit Recht. Die Längswülste neben der Rinne rühren selbstverständlich vom *Extensor communis* her, der durch die dünnen Ursprungsfasern, beziehungsweise Aponeurosen des Cucullaris, Latissimus, der Serrati postici, Rhomboidei hindurch leicht gesehen und gefühlt wird. Von der achten Rippe an nach unten wird der Längswulst lateralwärts durch eine senkrechte Furche begrenzt, welche der Stelle entspricht, wo das oberflächliche Blatt der *Fascia lumbodorsalis* sich mit dem tiefen vereinigt (Ursprung des *Obliquus abdominis internus* und *Transversus)*, wichtig für die Exstirpation der Niere.

Auch am **Lendentheil** der Wirbelsäule — *Regio lumbalis medialis s. spinalis abdominis* — begegnen wir einer medianen Rinne, der Lendenfurche, welche entsprechend der starken Convexität der Wirbelsäule nach vorn, besonders beim Weibe auch von oben nach unten deutlich vertieft (concav) ist. In ihr sind die Enden der Dornfortsätze als länglich-rundliche Höcker zu sehen oder doch — bei fetten Individuen — zu fühlen. Eine die höchsten Punkte der Darmbeinkämme beider Seiten verbindende wagerechte Linie trifft gewöhnlich den unteren Rand der Spitze vom Dornfortsatze des 3. Lendenwirbels oder geht zwischen dem 3. und 4. Dornfortsatze hindurch. Man kann so die Lage des 5. Dornfortsatzes bestimmen (Beckenmessung).

Die den unteren Abschnitten der Wirbelsäule entsprechende Körpergegend wird als *Regio sacro-coccygea* bezeichnet. Diese Gegend wird durch die starke Ausbildung der Hinterbacken, Clunes, welche weit über das Darmbein nach innen übergreifen, wesentlich eingeschränkt. Man findet so als knöcherne Grundlage der *Regio glutea* theilweise auch das Kreuzbein. Als **Kreuzgrube** oder „Kreuz" im engeren Sinne kann man die in der Verlängerung der Lendenfurche liegende flache Grube bezeichnen, welche dem Uebergange der Lenden- in die Kreuzkrümmung der Wirbelsäule entspricht. Das untere Ende der Region ist nur bei sehr mageren Menschen in Gestalt eines rundlichen Höckers sichtbar, welcher durch die Steissbeinspitze hervorgebracht wird. Bei gut genährten Individuen ist diese nur dem Tastgefühl zugängig. „Bei gewöhnlicher Neigung des Beckens steht dieselbe bei aufrechter Position des Rumpfes um 18 Mm. höher, als der Scheitel des Schoossbogens, also auch weit über den tiefsten Punkten der Sitzbeinhöcker, *so dass die* Körperlast beim Sitzen auf die Steissbeinspitze ohne Einfluss ist"

(LUSCHKA). Durch das Aneinanderliegen der Hinterbacken wird diese ganze Partie nach hinten hin bedeckt und geschützt. Für Inspection und Palpation muss die *Crena s. Rima clunium* manuell geöffnet werden. Diese Spalte geht nach oben hin in ein dreieckiges, zwischen den inneren Rändern der Darmbeine (*Cristae ilium*) gelegenes Feld über. Je schwächer das Fett und je stärker die Musculatur entwickelt ist, desto mehr treten auch hier paarige Längswülste — Ursprung des *Musc. extensor dorsi* — hervor. Bei mageren Individuen ist das Relief der hinteren Kreuzbeinfläche deutlich durchfühlbar, ja bis zu einem gewissen Grade sichtbar. Die Haut ist hier wenig verschiebbar, das Subcutaneum im Gegensatze zu den Clunes fettarm. Häufig findet sich in der Gegend des *Hiatus sacralis*, am 4. oder 5. Kreuzwirbel, ein Schleimbeutel, *Bursa mucosa sacralis*, der im ausgedehnten Zustande die Grösse einer „welschen Haselnuss", ja eines Taubeneies erreichen kann.

Die fibrösen Bildungen, welche den hier (s. oben) nach hinten offenen Wirbelcanal bedecken und schützen, kann man in vier Schichten theilen. Die oberflächlichste wird von der Aponeurose des *Latissimus dorsi* (oberflächliches Blatt der *Fascia lumbodorsalis*), die zweite von den sehnigen, schräg oder quer verlaufenden Ursprungsfasern des *Gluteus maximus* gebildet. Dann folgt drittens die stärkste, mehrere Mm. dicke Schicht des Sehnenursprunges vom *Longissimus dorsi* (siehe oben). Die tiefste Schicht bilden Bänder von etwa 3 Mm. Dicke, welche im Niveau der Knochenränder liegen.

Während die Muskeln an der Rückseite des Kreuzbeins nach unten hin immer schwächer werden, so dass das Steissbein, abgesehen von einem variablen *Extensor caudae s. coccygis*, hinten von Muskelsubstanz frei ist, entspringen an den Seitenrändern des Steissbeines und an seiner Vorderfläche Muskeln, wie der *Gluteus maximus*, *Levator ani*, *Coccygeus*, *Sphincter ani*. An dem Ursprunge dieser letzteren bildet sich öfters ein Schleimbeutel aus — *Bursa mucosa coccygea* —, der gelegentlich anschwellen kann. An der Spitze des Steissbeines liegt die von LUSCHKA entdeckte Steissdrüse, *Glandula coccygea*, welche zum Ausgangspunkt von Cysten werden kann.

Von Organen, welche vor der Wirbelsäule liegen und durch diese Lage erhöhte Wichtigkeit erlangen, seien folgende genannt: Vor der Halswirbelsäule liegt der Pharynx (Schuss in den Mund, *Medulla oblongata*), dann der Oesophagus, der nach links von der Mittellinie abweicht. Die *Carotis communis* wurde oben bereits erwähnt. — In der Brust ist vor Allem die *Aorta thoracica* zu nennen, die der Wirbelsäule vom 3. oder 4. Brustwirbel an anliegt. Zunächst liegt die Aorta ganz links, sie nähert sich dann allmälig der Mittellinie, welche sie beim Durchtritt durch den *Hiatus aorticus* des Zwerchfells erreicht. Neben der Aorta liegen *V. azygos* (rechts) und *Hemiazygos* (links), *Ductus thoracicus* (meist rechts). Die oberen Lendenwirbelkörper und der betreffende Theil des *Lig. longitudinale anticum* dienen den vertebralen Schenkeln des Zwerchfells zum Ursprunge. Dicht darunter liegt in der Höhe des ersten Lendenwirbels das Pancreas. — Neben der Wirbelsäule, von der Höhe der Mitte des 12. Brustwirbels an bis zur Symphyse, zwischen 2. und 3. Lendenwirbel liegen die Nieren, besonders nach oben zu den betreffenden Querfortsätzen ganz nahe. — Die *Aorta abdominalis* kann bekanntlich bei sehr schlaffen Bauchdecken (z. B. Wöchnerinnen) gefühlt und gegen die Lendenwirbel comprimirt werden. Rechts neben der Aorta liegt die *V. cava inferior*. — Des Sympathicus wurde oben gedacht. Am unteren Rande des 4. Bauchwirbels theilt sich die Aorta in die beiden *Iliacae communes*, d. h. sie giebt eigentlich diese als Aeste ab und geht als *Sacralis media* in der Mittellinie bis zum Kreuzbein weiter. — An den Körpern und Querfortsätzen der fünf Lendenwirbel, auch noch vom Körper des 12. Brustwirbels entspringt der *Psoas major*, von der Vorderfläche des Kreuzbeins, im Bereiche des 2. bis 4. Wirbels und meist noch von der Kapsel der *Articulatio sacro-iliaca* der *Pyriformis*; beide Muskeln sind bekanntlich beim lebenden

Weibe von der Scheide aus fühlbar. Ebenso können die starken oberen Stränge des *Plexus sacralis* in der Nähe der *For. sacralia anteriora* durchgetastet werden.

Literatur. Sehr genaue Angaben findet man über die Osteologie in Hildebrandt-Weber, II, 1830; über die Topographie bei H. Luschka, Anatomie des Menschen, Tübingen (Hals, 1862; Brust, Bauch 1863; Becken, 1864); über Gefässe in Henle's Gefässlehre, 1864; für Venen in Breschet, *Système veneux*. Paris 1829. — Von wichtigeren Einzelarbeiten und Monographien seien genannt: Wilh. und Ed. Weber, Mechanik der menschlichen Gehwerkzeuge. Mit Atlas. Göttingen 1836. — H. Luschka, Die Nerven des menschlichen Wirbelcanals. Tübingen 1850. — Horner, Ueber die normale Krümmung der Wirbelsäule, mit einer Nachschrift von Hermann Meyer. Archiv für Anat. und Physiol. 1854, pag. 478. — W. Henke, Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. Leipzig und Heidelberg. 1863, pag. 62—76 und 92—99. — W. Parow, Ueber den Einfluss der Beckenneigung auf die aufrechte Stellung und die normalen Krümmungen der Wirbelsäule. Allgem. med. Centralztg. 1863. — Derselbe, Studien über die physikalischen Bedingungen der aufrechten Stellung und der normalen Krümmungen der Wirbelsäule. Virchow's Archiv. 1864. XXX, pag. 74. — Hermann Meyer, Die Mechanik des Sitzens mit besonderer Rücksicht auf die Schulbankfrage. Ebenda. 1867, XXXVIII, pag. 15. — Derselbe, Ueber die Haltung der Lendenwirbelsäule. Ebenda. XLIII, pag. 145. — Derselbe, Die Statik und Mechanik des menschl. Knochengerüstes. Leipzig 1873 (viele Literaturangaben). — Gegenbaur, Zur Bildungsgeschichte lumbosacraler Uebergangswirbel. Jena'sche Zeitschr. für Med. und Naturwissensch. 1873, VII, pag. 438 — Karl Bardeleben, Beiträge zur Anatomie der Wirbelsäule. Mit 3 Taf. 4., Jena 1874 (vollständige Literatur über die Architektur der Spongiosa der Wirbelsäule). — M. Ravenel, Die Maassverhältnisse der Wirbelsäule und des Rückenmarks beim Menschen. Zeitschr. für Anat. und Entw. 1877, II, pag. 334. — Fr. Merkel, Ueber den Bau der Lendenwirbelsäule. Archiv für Anat. und Physiol. Anat. Abtheil. 1877, pag. 314. — Chr. Aeby, Die Altersverschiedenheiten der menschl. Wirbelsäule. Archiv für Anat. und Physiol. Anat. Abtheil. 1879, pag. 77. — W. Henke, Zur Topographie der Bewegungen am Halse bei Drehung des Kopfes auf die Seite. Festschr. für Henle. 1882, pag. 112.

Karl Bardeleben (Jena).

Wirbelverletzungen. Die schädlichen Gewalten greifen entweder einen ganz umschriebenen Theil der Wirbelsäule, in der Regel also einen einzigen Wirbel oder ein Wirbelpaar an, — oder sie wirken auf die Wirbelsäule in toto, indem sie das ganze System in seinem Zusammenhange stören wollen. Zu der ersten Classe von Fällen gehören die directen Traumen, wie Schläge, Stösse, Stiche, Hiebe, Schüsse und die daraus hervorgehenden Wunden und subcutanen Verletzungen der Wirbel; zu der zweiten Classe gehören die durch Ueberbiegen oder durch Torsion der ganzen Wirbelsäule oder grosser Abschnitte derselben entstandenen Fracturen Luxationen, Diastasen.

Von einem anderen Standpunkte sind die Wirbelverletzungen in Wunden und in subcutane Läsionen zu trennen, — ein Unterschied, der besonders unter offener Behandlung von Bedeutung ist. — In Bezug auf das vom Wirbelsystem eingeschlossene Rückenmark sammt seinen Häuten sind wiederum reine Wirbelverletzungen zu trennen von den mit Spinal- oder Meningealläsionen complicirten. — In Bezug auf den anatomischen Charakter der Läsion unterscheidet man: Diastasen, Luxationen, Fracturen, Wunden der Wirbel.

Die Diastasen der Wirbel, (d. h. Rupturen der Zwischenwirbelscheiben und der übrigen Bänder ohne Dislocation) kommen in der Regel nur als Combination mit gleichzeitiger Fractur der Bögen und Fortsätze vor. Das Rückenmark kann durch Extravasat comprimirt oder in seiner grauen Substanz suffundirt sein; deshalb können ausgebreitete Lähmungen vorhanden sein. Local ist nur die begleitende Fractur des Stachels, am Halse gegebenen Falles auch die Bogenfractur zu diagnosticiren.

Die Fracturen sind, den übrigen Knochenbrüchen entgegengehalten, seltene Vorkommnisse. Die untersten Halswirbel und die obersten Lendenwirbel brechen relativ am häufigsten. Man unterscheidet Fracturen der Wirbelkörper, der Bögen, der Gelenkfortsätze und der Stacheln. Am ehesten brechen die Wirbelkörper und von diesen wieder am häufigsten die der massigen unteren Wirbel; die Bögen wiederum brechen am ehesten im Halssegment. Der näheren Form nach unterscheidet man Fissuren, Infractionen, Compressionsfracturen (Fig. 96 und 97). Die mit bedeutender Dislocation einhergehenden Fracturen kann man auch als

Verrenkungsbrüche bezeichnen. Wie durch dislocirte Fragmente das Rückenmark comprimirt, oder gespiesst, gequetscht, ja gänzlich zermalmt werden kann, ist ohneweiters einleuchtend; häufig beruht die Compression des Markes auf einem gleichzeitigen Blutextravasat. Da die Körperfracturen häufiger sind als die Bogenfracturen, so wird die Compression der Vorderstränge häufiger sein, daher Motilitätsstörungen häufiger als jene der Sensibilität. Durch Fractur der obersten Halswirbel und Compression der Oblongata kann auch rasch letaler Ausgang bewirkt werden; doch ist auffälliger Weise eine grössere Zahl von Fällen constatirt,



Fig. 96.

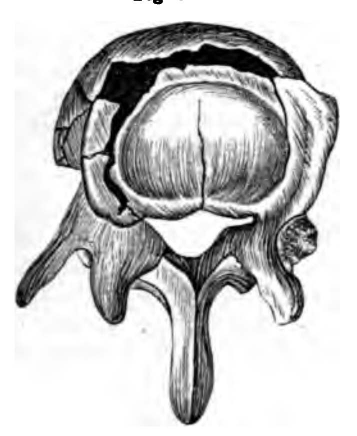


Fig. 97.



wo der Zahnfortsatz allein, oder gleichzeitig mit dem Bogen des Atlas oder des Epistropheus gebrochen war, ohne dass die Oblongata comprimirt worden wäre. Was nun die übrigen Segmente betrifft, so wird beim Bruch im Bereiche des 3. und 4. Halswirbels der Phrenicus, beim Bruch in den unteren Halswirbeln der *Plexus brachialis* gefährdet, so dass Lähmungs- oder auch Reizungserscheinungen (Hyperästhesien, Krämpfe) erscheinen können, ohne dass das Mark selbst verletzt wäre. Ganz bemerkenswerth sind die bei Brüchen der unteren Halswirbel beobachteten vasomotorischen Störungen und die mitunter beobachteten enormen Temperatursteigerungen. Viel bedeutsamer noch ist bei Fracturen der Wirbelsäule das häufige Auftreten von acutem Decubitus, wohl immer durch Läsion des Rückenmarkes bedingt. — Eigenthümlich für die Wirbelfracturen ist die Seltenheit einer soliden Callusbildung; die Vereinigung erfolgt in der Regel bändrig oder knorpelig, häufig treten auch bei subcutanen Fracturen Nekrosirungen einzelner Fragmente und Bildung von Abscessen, ferner deformirende Entzündung an den Gelenken ein. — Die Behandlung der Wirbelfracturen ist eine schwierige Aufgabe der Chirurgie. Wo ein Druck auf das Rückenmark angenommen werden muss, wäre wohl nichts klarer, als die Indication, den Druck zu beseitigen, insbesondere wenn er durch Dislocation der Fragmente bedingt ist, und selbst wenn er durch das Extravasat hervorgebracht würde, dürfte die Indication zur Beseitigung desselben unangefochten sein. Im ersteren Falle wäre die Einrichtung, im letzteren Falle die baldige Aufsaugung des Extravasates anzustreben. Was nun die Einrichtung betrifft, so ist es leicht einzusehen, dass die meisten Chirurgen vor jeder Gewaltanwendung zurückscheuen in der erklärlichen Besorgniss, vielleicht eine noch stärkere Läsion des Markes herbeizuführen. Als ein weniger bedenkliches Verfahren hat in neuerer Zeit Prof. König die Anlegung eines Gypsmieders in verticaler Hängestellung anempfohlen; die Erfahrungen über den Erfolg dieser Therapie sind noch zu wenig zahlreich. Fast möchte man die Alten bewundern, wenn sie (Paulus v. Aegina) vorschlagen, Knochensplitter, die auf das Rückenmark drücken, zu exstirpiren. Ein Aufsuchen der drückenden Knochen, eine Entfernung derselben ist jedenfalls ein klares, sicheres Verfahren. Henry Cline, der Lehrer A. Cooper's, wendete

das Verfahren an, welches von COOPER in der energischesten Weise vertheidigt wurde. GURLT sammelte 21 Fälle, wo die Operation ausgeführt wurde. 17mal trat der letale Ausgang ein; in den 4 überlebenden Fällen war keine *Restitutio ad integrum* eingetreten. Dennoch dürfte die Antisepsis Operationen dieser Art neuerdings befördern. Auf meiner Klinik führte mein Assistent Dr. MAYDL die Operation in einem Falle aus, wo sich das Rückenmark als vollständig durchgequetscht herausstellte, also ein Erfolg nicht möglich war; aber der Wundverlauf zeigte, dass man heut zu Tage die Operation, wie auch LEYDEN befürwortete, häufiger ausführen könnte.

Die Luxationen an der Wirbelsäule sind sehr selten, trotzdem aber recht mannigfaltig. Man unterscheidet doppelseitige und einseitige; die doppelseitigen erfolgen wiederum entweder so, dass der Gelenkverkehr beiderseits in derselben Richtung verlassen wird, indem der eine Wirbel über den anderen sich verschiebt, — oder so, dass der eine Wirbel sich dem anderen gegenüber um die Verticalaxe dreht, so dass der eine Gelenkfortsatz sich nach hinten, der andere nach vorne bewegt und der luxirte Wirbel seinen Gespan gewissermaassen kreuzt. Ferner sind die Luxationen entweder vollständig oder unvollständig. Am häufigsten treten die Luxationen an den Halswirbeln auf und hier überdies nimmt die Häufigkeit mit der Ziffer des Wirbels zu, so dass die unteren am häufigsten luxiren. Am Brustsegment treten reine Luxationen ausserordentlich selten, aber unzweifelhaft auf; ebenso an dem Lendensegment. Bei Weitem häufiger sind an diesen Segmenten Verrenkungsbrüche beobachtet worden. Im Besonderen wäre hervorzuheben:

Fig. 98.

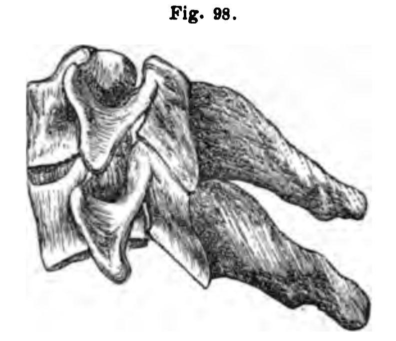
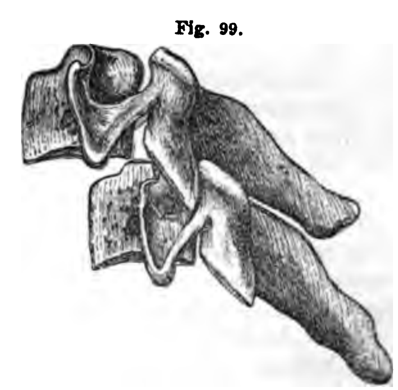


Fig. 99.



1. *Luxatio capitis;* der Kopf verlässt die *Articulatio atlanto-occipitalis;* in 2 Fällen bis jetzt beobachtet.

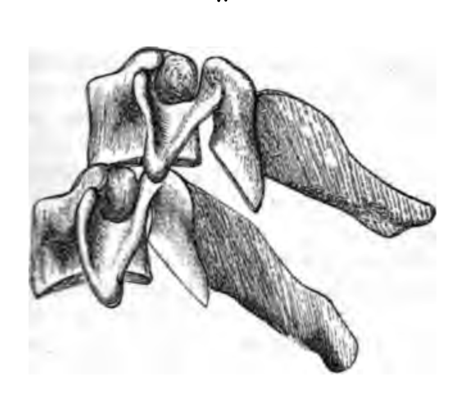
2. Luxation des Atlas. Es sind nur Luxationen nach vorne beobachtet worden, also Verschiebungen, zu denen die fast horizontale Stellung der Gelenksebene zwischen 1. und 2. Halswirbel disponirt. Allerdings muss entweder der ganze Apparat von Bandmassen, der den Zahnfortsatz hält, zersprengt werden, oder es muss der Zahnfortsatz an seiner Basis abbrechen. Dies geschieht am ehesten bei übernormaler Beugung des Kopfes nach vorn (Auffallen einer schweren, den Kopf nach vorn umknickenden Last); augenblicklicher Tod ist die Folge.

3. Luxation der übrigen Halswirbel. Durch Verschiebung treten Luxationen nach vorn und nach hinten auf; durch Drehung entweder bilaterale oder unilaterale. Die unilateralen sind vollständig oder unvollständig. Fig. 98 stellt das normale Verhalten zweier Wirbel in der Seitenansicht dar; Fig. 99 zeigt den oberen Wirbel nach vorne, Fig. 100 den oberen Wirbel nach hinten verrenkt; Fig. 101 eine bilaterale Drehungsluxation, der verrenkte (obere) Wirbel weicht links nach hinten, rechts nach vorn aus; Fig. 102 versinnlicht eine einseitige vollständige, Fig. 103 *eine einseitige* unvollständige Luxation.

Einzelne dieser Luxationen sind sehr selten, so dass eine genauere Symptomatologie mangelt. Es wird aber bei den vollständigen Luxationen durch Verschiebung die Betastung der Wirbelsäule genauen Aufschluss geben. Es muss ja das Halssegment an einem bestimmten Punkte geknickt erscheinen; es muss, namentlich wenn man die Folge der Querfortsätze untersucht, an einer Stelle ein stufenförmiger Vorsprung gefühlt werden und selbst vom Rachen an wird man die Stufe an der Körperreihe wahrnehmen können. Nur darf man sich durch eine seitliche Neigung des Kopfes, die beobachtet wurde, nicht beirren lassen.



Fig. 100. Fig. 101.





Bei den Drehungsluxationen wird vor Allem der verrenkte Wirbel mit einem Stachelfortsatz aus der Mittellinie abgewichen sein, mit ihm die nächst oberen in einem geringeren Grade. Der Querfortsatz desselben wird an der verrenkten Seite auch nach vorn abgewichen sein. Das gilt sowohl für die bilaterale,

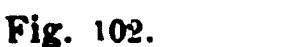
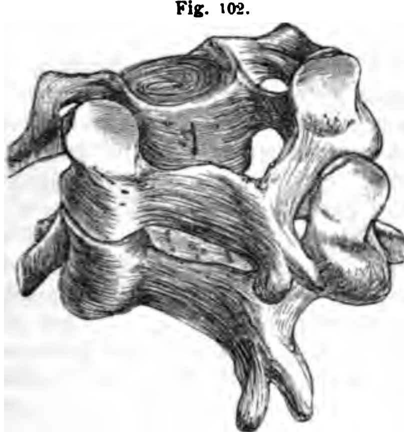


Fig. 102. Fig. 103.





wie für die unilaterale Luxation. Die erstere wird man nur dann diagnosticiren können, wenn sich an dem Querfortsatze der anderen Seite eine entgegengesetzte Abweichung nach hinten nachweisen lässt. Der Kopf wird nach jener Seite geneigt sein, auf welcher der Querfortsatz nach vorn gegangen war; denn nachdem der Querfortsatz den höchsten Punkt seines unteren Gespans erreicht hatte, überschreitet er ihn und sinkt in die vor dem letzteren befindliche Incisur. Aus demselben Grunde wird auch diese Seite der Halswirbelsäule concav sein. Dabei sind die Muskeln dieser verkürzten Seite schlaff, ein Symptom, welches gegenüber der oft plötzlich auftretenden rheumatischen Contractur von Wichtigkeit ist, da bei dieser die Muskeln an der verkürzten Seite gespannt sein müssen.

Ist die unilaterale Luxation nicht complet, d. h. bleibt der sich verrenkende Wirbel mit seinem Querfortsatze auf dem höchsten Punkte seines unteren Gespans gespiesst stecken, so wird die Wirbelsäule dieser Seite convex sein und der Kopf sich nach der anderen Seite neigen; der rheumatischen Affection gegenüber werden nun die Muskeln der concaven (passiv verkürzten) gesunden Seite schlaff sein.

Dass bei jeder Drehungsluxation der Kopf auch gedreht sein muss, ist selbstverständlich.

Dass man die Reposition bei jeder frischen Luxation vornehmen soll, darin dürften die Chirurgen heute übereinstimmen. Bei den Luxationen durch Verschiebung wird man extendiren und dann zurückschieben. Bei den Drehungsluxationen wird man die der Verrenkungsrichtung entgegengesetzte Drehung vornehmen; zudem muss aber bei der completen Luxation der verrenkte Querfortsatz aus seiner Einsinkung in die Incisur befreit werden und das geschieht durch eine der Verrenkungsstellung des Kopfes entgegengesetzte Neigung; diese muss also vorausgeschickt werden.

Was nun die auf die Wirbelsäule als Ganzes wirkenden Gewalten betrifft, so entnehme ich einer Arbeit MAYDL's Folgendes:

Nach einigen Messungen der Excursionsfähigkeit der Wirbelsäule konnte MAYDL constatiren, dass die seitliche Beweglichkeit die höchsten Werthe erreicht in der Lendenwirbelsäule, demnächst in der Halswirbelsäule, und am geringsten wird in dem unteren Brustwirbelsäulesegment, den 1. und 2. Lendenwirbel, mitgezählt. So betrugen diese Werthe in 2 Fällen 45·5°, 33°, 26° und 37°, 34°, 17°. Auch bei der Vor und Rückwärtsbeugung betheiligt sich am ausgiebigsten die Hals- und Lendenwirbelsäule, am wenigsten der untere und obere Abschnitt der Brustwirbelsäule; wieder in 2 Fällen betrugen die Zahlen:

für das Lendensegment	77	und	63
„ „ Halssegment	38	„	39·5
„ die 2 Brustsegmenthälften	26	„	30
	32	„	17

An diesen Uebergangsstellen des beweglicheren in den minder beweglichen Theil erfolgen zumeist die indirecten Fracturen.

Die angestellten Versuche lehrten, dass durch einfache Uebertreibung der normalen Beweglichkeit höchst selten Fracturen geschehen; es entstehen meist Trennungen des Körpers und des Intervertebralknorpels, ja Luxationen des Sacrums aus den Symphysen etc. Erst wenn mittelst eines Apparates zu der biegenden Gewalt eine comprimirende hinzugefügt wurde, entstanden die verschiedensten Brüche. Bei Seitwärtsbiegungen erfolgten meist Zerreissungen der Weichtheile an der entgegengesetzten Seite, während die der Biegung gleichnamige bis auf hie und da vorkommende Ringfracturen unversehrt blieb. Oefters wurde auch der Dornfortsatz im Fracturniveau abgerissen. Des Weiteren entstanden Gelenkdiastasen auf der ungleichnamigen und manchmal Compression des Wirbels auf der gleichnamigen (mit der Biegung) Seite. Einmal brach der ganze Wirbel horizontal entzwei, ohne dass am oberen oder unteren Fragment weitere Trennungen erfolgt wären. Bei Seitwärtsbewegungen erfolgte die Fractur nicht selten in der Mitte der Brustwirbelsäule. Bei Vorwärtsbiegungen ist die leichteste Form der Fractur der Abriss des Dornfortsatzes. Die zweite constanteste Erscheinung ist die Zermalmungsfractur eines oder mehrerer Wirbelkörper. Dabei sei bemerkt, dass eine Zerreissung des *Lig. longit. post.*, daher auch das Prominiren von Fragmenten gegen den Wirbelcanal höchst selten angetroffen wurde, so auch die Spondylolithese in der Bruchstelle. Oefters bildete die Zwischenwirbelscheibe mit den angrenzenden Körperpartien einen soliden kugligen Kern inmitten des aus zwei oder mehreren Wirbelkörpern entstandenen Spongiosabreies. Weiter kommt hinzu die Continuitätstrennung am Bogen, welche zumeist symmetrisch erfolgt, so dass ein mehr oder weniger grosses Stück aus dem Bogen ausgerissen wird. Eine beliebte *Bruchstelle liegt* zwischen den Gelenken für eine obere und untere Rippe einer-

und den *Proc. artic.* andererseits. Die Bogenverletzungen können bei gleichzeitiger Compressionsfractur der Körper vertreten sein durch eine Diastase oder wirkliche Luxation der Articularfortsätze. — Fast ausnahmslos erfolgten die Fracturen zwischen dem 10. Brust- und 1. Lendenwirbel. Der Riss des die Dornfortsätze verbindenden Ligaments erfolgt regelmässig unter einem heftigen Knall. Sehr häufig combiniren sich multiple Rippenbrüche und erfolgen meist nach aussen vom Tuberculum. Rückwärtsbiegungen erzeugen beinahe regelmässig Trennungen zwischen Körper und Zwischenwirbelscheibe, und zwar zwischen dieser und dem nächst oberen Körper, dabei wird das *Lig. longit. ant.* gesprengt. Abrisse der Körperkanten, Compressionsfracturen der *Proc. transversi* oder *spinosi*, seltener ein Bogenbruch, combiniren die Continuitätslösungen. Der Wirbelcanal ist noch weniger beengt, als bei den Vorwärtsbiegungen. Albert.

Wismuthpräparate. Von diesen ist nur das basisch salpetersaure Wismuth, *Bismutum subnitricum*, auch *Bismutum hydronitricum, Subnitras bismuticus, Magisterium Bismuti (Bismutum album)*, Wismuthweiss genannt, officinell. Dasselbe bildet sich aus dem neutralen (dreifach) salpetersauren Salze ($Bi\,O_3\,[NO_2]\,3 + 5\,H_2\,O$) auf reichlichen Zusatz von Wasser, von dem es wie andere Wismuthsalze zersetzt und basisches Nitrat in Gestalt eines schneeweissen, sauer reagirenden, unter dem Mikroskop krystallinischen Pulvers ausgeschieden wird, das aus einem Gemenge zweier basischer Nitrate besteht. Das neutrale, ansehnliche Krystalle bildende, salpetersaure Wismuth ist ein ätzend wirkendes Gift, das intern eingeführt in Gaben, in denen das basische Salz sich noch nahezu indifferent verhält, schwere gastroenteritische Zufälle herbeiführt. Bis jetzt hat dasselbe nur eine versuchsweise therapeutische Verwendung erfahren, hauptsächlich zur Bekämpfung chronischer Durchfälle, gegen die es aber fast in allen Fällen mit Zusatz von erdigen Basen, bald mit kohlensaurem Kalk (Pomiès), bald mit Magnesia (Thompson) gereicht wurde, wo sich nothwendig kohlensaures Wismuth oder Wismuthhydrat bilden müssen, Verbindungen, die dem basischen Nitrat in ihrer styptischen Wirkung noch nachstehen.

Metallisches Wismuth löst sich leicht in 4 Th. heisser 30%iger Salpetersäure und scheidet, auf den 6. Theil eingedampft, das oben gedachte neutrale Salz in ansehnlichen Krystallen aus. Zur Darstellung des basisch salpetersauren Wismuths werden nach Vorschrift der Pharm. Germ. die mit von Salpetersäure schwach angesäuertem Wasser gewaschenen Krystalle nach Zusatz von 4 Th. Wasser fein zerrieben, hierauf in 21 Th. kochenden Wassers eingerührt und der mit kaltem Wasser gewaschene Rückstand zuletzt bei 30° getrocknet. Das so erhaltene Subnitrat giebt bei 120° C. 3—5% Wasser ab und hinterlässt, stärker erhitzt, unter Entbindung gelbrother Dämpfe von salpetriger Säure 79—80% Wismuthoxyd. Es muss von Arsen, Chlor, Kohlensäure und Schwefelsäure frei sein.

Behufs Reindarstellung des Präparats muss das käufliche Wismuth von den dasselbe begleitenden Metallen und Metalloiden befreit sein. Es geschieht dies in der Weise, dass man das Metall zunächst mit dem halben Gewichte Natronsalpeter glüht und die schäumende Masse so lange rührt, bis das Metall fein zertheilt erscheint, worauf es, halb erkaltet, mit heisser Natronlauge behandelt wird, welche das zu Säuren oxydirte Arsen, Tellur etc. aufnimmt, während der Rest der fremden Metalle bei Bereitung des Subnitrats in der Lauge, aus der das neutrale salpetersaure Wismuth krystallisirte, wie auch in der bei nachträglichem Behandeln mit Wasser zurückbleibt.

Bismutum subnitricum hat einen schwach styptischen Geschmack. Bei fortgesetzter interner Anwendung desselben kann auf der Zunge ein eigenthümlich gefärbter Belag erscheinen, der aus fein zertheiltem Wismuth, Epithelien und Niederschlägen der Mundflüssigkeiten besteht (Hamilton, Dubinsky). Im Magen wird angesichts des hohen Wassergehaltes des Magensaftes, trotz der Löslichkeit des basischen Salzes in Chlorwasserstoffsäure nur eine sehr kleine Menge löslichen Chlorwismuths gebildet, welches gleich anderen styptischen Metallsalzen mit den dort vorhandenen eiweissartigen Substanzen Verbindungen einzugehen vermag. Wismuthsalze präcipitiren Pepsin und heben seine verdauende Eigenschaft auf (R. Edes). Erfahrungsgemäss wird die Pepsinwirkung durch Wismuthsubnitrat beeinträchtigt. Aetzwirkungen treten darnach keine auf, wenn es in völlig reinem Zustande

genossen wird, selbst bei Einverleibung verhältnissmässig grosser Dosen. TROUSSEAU, DESAYVIE, MONNERET u. A. verabreichten es in Gaben von 15—30 Grm. innerhalb 24 Stunden, ohne dass schädliche Wirkungen eingetreten sind. Die von älteren Aerzten nach grossen Dosen beobachteten gastroenteritischen Zufälle dürften bei der damals meist beträchtlichen Verunreinigung des Präparats mit den gewöhnlichen Begleitern käuflichen Wismuthmetalls (Arsen, Antimon, Blei, Tellur), insbesondere mit Wismutharseniat, zurückzuführen sein; doch könnte wohl auch ein abnorm hoher Säuregehalt des Magens zur Bildung grösserer Mengen neutralen milchsauren und Chlorwismuths und damit zum Zustandekommen jener giftigen Zufälle führen. Bei Hunden rufen 4·0—6·0 Grm. basisch salpetersauren Wismuths alle Erscheinungen einer Gastroenteritis hervor (ORFILA, MEYER). Man hat selbst diesen arzeneilichen Wirkungen bei chronischem Magenleiden auf die Anwesenheit minimaler Mengen von Arsen zurückzuführen und die antidiarrhoische Wirksamkeit aus dem so häufigen, wenn auch geringen Bleigehalte zu erklären versucht.

Das officinelle *Bismutum subnitricum* ist oft arsenhältig. Die Bereitungsvorschrift der Pharm. Germ. schliesst das Arsen aus dem Präparate vollkommen aus, dagegen nicht die der Pharm. Austr. Taylor (1863) fand, dass Proben dieses Salzes aus Droguerien in verhältnissmässig grossen Mengen Arsen, wie auch Blei enthalten, was die nach gebräuchlichen Dosen in früheren Zeiten vorgekommenen tödtlichen Vergiftungen zu erklären geeignet ist. Salisbury vermochte in solchen Proben einen Gehalt von 1—1·5% arsensaurem Wismuths nachzuweisen. Roche (1878) fand das Präparat in Pariser Apotheken zu 0·1%, in einem Falle bis 0·34% bleihältig; Chapuis & Linosier fanden den Bleigehalt bis zu 1%. Der widerlich knoblauchartige Geruch des Athems, der in einzelnen Fällen nach dem Einnehmen von Subnitrat beobachtet wurde, soll von verunreinigendem Tellurdioxyd herrühren (W. Reisert, G. Brownen).

Die Aufnahme des Wismuths in die Säftemasse scheint bei interner Anwendung des Subnitrats nur vom Magen aus, doch in sehr geringen Mengen zu erfolgen. ORFILA u. A. fanden das Wismuth bei ihren Versuchen an Thieren in der Leber, Milz, in den Nieren und im Harne, LEWALD in der Milch einer Ziege, der circa 1·0 Grm. Subnitrat in den Magen gebracht wurde, nach Verlauf von 36 Stunden. Nach 3 Tagen war es daraus verschwunden. WICHERT hat den Uebergang des Wismuths aus dem Blute in die Galle nachgewiesen. Im Stuhle findet sich das genossene Subnitrat bis auf einen sehr geringen Rest in Schwefelwismuth verwandelt, welches die Fäces grau bis schwarz färbt. POMIÈS sieht darum das Wismuthsubnitrat für ein wirksames Absorbens des Schwefelwasserstoffes an, dessen Anwendung bei fötider Beschaffenheit der Stuhlentleerungen angezeigt sei, und BÓKAI erklärt seine therapeutische Wirksamkeit bei Darmkrankheiten wesentlich aus dem Umstande, dass es den in Folge von Gährung und Fäulniss im Darme sich entwickelnden Schwefelwasserstoff, welcher die Eigenschaft besitzt, heftige Darmbewegungen und Durchfall zu verursachen, chemisch bindet. Auf der Haut verhält sich das basisch salpetersaure Wismuth völlig indifferent und selbst bei fortgesetzter Anwendung dieses oder des kohlensauren Wismuths, sowie des basischen Chlorwismuths als Schminke (Bd. IV, pag. 574) werden keinerlei nachtheilige Folgen beobachtet.

KOCHER (1882) empfahl zuerst *Bismutum subnitricum* als Antisepticum. Es zeigte sich zunächst, dass eine 10%ige Schüttelmixtur eine schnelle Heilung der damit behandelten inficirten Wunden ermögliche; doch eignet sich das Präparat nicht für Heilung unter dem Schorfe, da es wegen seiner Reizwirkung lebhafte Schmerzen verursacht, ebensowenig zur Desinfection von Flüssigkeiten, weil es, sich rasch zu Boden senkend, seinen Einfluss auf diese nicht zu üben vermag. Fäulnissbacterien werden schon in einer 1%igen Suspension entwicklungsunfähig. Das Salz hemmt aber nicht blos auf frischen Wunden die Entwicklung septischer Keime, es hebt auch die Lebensthätigkeit der auf diesen und den Schleimhäuten sitzenden Mikroorganismen, namentlich der Gonococcen auf. Die antiseptische Wirksamkeit scheint einerseits auf der Abgabe von Salzsäure, andererseits auf der Labilität des vom Wismuth ausgehenden, eine fortgesetzte *Action* bedingenden Sauerstoffes zu beruhen (BINZ).

Bei Anwendung von Wismuthsubnitrat zur antiseptischen Wundbehandlung ist jedoch Vorsicht geboten, da mehrfach Vergiftungszufälle darnach aufgetreten sind, welche zu dem Schlusse berechtigten, dass auf diesem Wege, im Gegensatze zur Einfuhr in den Magen, nicht unerhebliche Wismuthmengen in lösliche und resorptionsfähige Verbindungen umgewandelt werden, was wohl darin seine Erklärung findet, dass Wismuthoxyd mit Eiweisskörpern nicht nur in alkalischen und organisch sauren Flüssigkeiten, sondern auch im Ueberschusse von Eiweiss lösliche Verbindungen eingeht (DALCHÉ & VILLEJEAN). Die nach Anwendung dieses Präparates hervorgerufenen Zufälle bestanden im Auftreten acuter, der mercuriellen ähnlicher Stomatitis mit Schwellung des Zahnfleisches, der Zunge, der Wangen- und Rachenschleimhaut, Lockerung der Zähne, Schwarzfärbung des Zahnfleischrandes, und Ulcerationen im Munde, nach deren Heilung die befallenen Schleimhautpartien geschwärzt blieben (ISRAEL), ausserdem in Darmcatarrh und desquamativer Nephritis. Die Verwendung nicht grösserer Mengen als 2—4 Grm. des Subnitrats scheint jene Zufälle nicht mehr zu veranlassen. Auf Wunden gebracht, ätzt es zwar nicht, doch sind bei dieser Applicationsweise von mehreren Aerzten Eczeme auf der die Wunden umgebenden Haut und die Bildung von Concrementen in Höhlenwunden, sowie deren Umgebung in Folge von Ablagerungen des Wismuths beobachtet worden (PETERSEN), welche Eiterung verursachten und schwer zu entfernen waren. Bei Bauchoperationen ist das Subnitrat nur mit Vorsicht anzuwenden. In die Pleurahöhle gebracht, ruft es Pleuritis, in der Bauchhöhle weitgehende Verklebungen der Darmschlingen und je nach der Dicke der Auflagerung Entzündung, selbst Perforation des Darmes hervor (RIEDEL).

Während basisch salpetersaures Wismuth intern wegen seiner geringen Löslichkeit in den Verdauungssäften in ziemlich grossen Dosen ohne Schaden verabreicht werden kann, ruft dasselbe, wie auf Wunden, so auch in's Unterhautzellgewebe eingeführt, toxische Erscheinungen hervor. Nach Versuchen von Dalché und Villejean wirkte das einem 48 Kilo schweren Hund subcutan injicirte Präparat höchst schmerzhaft und verursachte, in steigenden Dosen von 0·3—3·0 beigebracht, Appetitverlust, Salivation, Abmagerung, am 8. Tage dysenterische, mit Blut untermischte Stuhlentleerungen, die bis zu dem am 12. Tage erfolgten Tode anhielten; am Fleische der Backenzähne, wie auch an der Magenschleimhaut bläuliche glänzende Streifen, die schliesslich ein brandiges Aussehen annahmen. Bei der Section im Wesentlichen die unten geschilderten Veränderungen. In den meisten Organen fand sich Wismuth, und zwar für je 15 Grm. der Leber 0·002, der Nieren 0·0063, der Milz 0·0095 und der Speicheldrüse 0·006 Wismuthoxyd. Auch der Harn enthielt Wismuth. Die Ausscheidung desselben durch die Speicheldrüsen scheint die der mercuriellen ähnliche Stomatitis zu bedingen.

Die löslichen neutralen Wismuthsalze und noch mehr die schwach alkalisch reagirenden Doppelsalze wirken nach Versuchen an Thieren bei subcutaner oder intravenöser Einfuhr in noch höherem Grade giftig, und zwar unter dem Arsen ähnlichen Erscheinungen von Gastroenteritis, von Blutüberfüllung der Gefässe des Unterleibes, starkem Sinken des Blutdruckes, parenchymatöser Nephritis, fettiger Degeneration der Organe, Krämpfen und Lähmung (Feder-Meyer u. A.). Der Tod tritt durch Herzstillstand ein in Folge von Lähmung des vasomotorischen Centrums der *Medulla oblongata* und der excitomotorischen Herzganglien (Steinfeld).

Nach Untersuchungen von Stefanowitsch (1869) wirkt citronensaures Wismuthoxyd-Ammoniak, welches keine Gerinnung der Eiweisskörper verursacht, subcutan in Dosen von 0·006 pro 1 Kilo Thier tödtlich und zeigten sich die Wirkungen des Metalles auf das Herz, die Nieren und die Leber jenen des Phosphors ähnlich, auch das Glycogen in der Leber war geschwunden (Lebedeff). Feder-Meyer fand für Kaninchen und Katzen die letale Dosis zu 0·006—0·009 Bi für 1 Kilo Thier. Gleich nach der Injection: Unruhe, Angst, Respirations- und Pulsbeschleunigung, heftige Diarrhoe, Sinken der Temperatur, Zittern, tonische Krämpfe, hochgradige Abschwächung der Reflexe und Tod. Bei der Section: Starke Hyperämie der Leber, Milz, Nieren und Lungen, bedeutende Füllung des Herzens und der Gefässe mit Blut, ödematöse Durchtränkung und Auflockerung der Magenschleimhaut, massenhafte Blutextravasate auf der visceralen Seite des Peritoneums, im Dickdarme schwarze Fäces von weicher Consistenz. Zu ähnlichen Ergebnissen kam Steinfeld bei Anwendung von weinsaurem Wismuthoxyd-Natrium. Die chronische Wismuthvergiftung äussert sich bei Anwendung dieser Salze in steigenden Dosen durch Appetitverminderung, Abnahme des Körpergewichtes, der Temperatur und Menge des Harnes, welcher alkalisch, trübe und eiweisshältig wird, zunehmende Schwäche, Betäubung und Tod unter tetanischen Krämpfen. Bei der Section: Fettige Degeneration der Musculatur, der Leber und der atrophirenden Nieren, oberflächliche Ulceration und croupöse Exsudation an der pigmentirten Magenschleimhaut, necrotischer Zerfall der Schleimhaut des Coecums und des oberen Theiles des Colons mit

Schwarzfärbung derselben von in den Lymphgefässen sich anhäufendem Schwefelwismuth; auch Schwarzfärbung der Kothmassen. In der Leber, im Harne, in den Fäces, in den Drüsen und Knochen Wismuth nachweisbar (Feder-Meyer, Steinfeld).

Basisch salpetersaures Wismuth ist ein milde adstringirendes, die Sensibilität und Secretion des Magens und Darmcanales beschränkendes, antiseptisch und hämostatisch, wie auch Schwefelwasserstoff in den Verdauungswegen bindendes Mittel, welches intern bei Erkrankungen jener Organe häufig Anwendung findet, insbesondere bei geschwürigen Veränderungen im Magen und dyspeptischen, durch abnorme Gährungszustände bedingten, wie auch bei auf Magendarmneurose beruhenden Leiden, dann bei profusen, sowie fötiden Diarrhoen, Durchfällen der Kinder, Lagercholera, Abdominaltyphus (Bd. I, pag. 66) etc. Indem das Subnitrat den Schwefelwasserstoff bindet und als Schwefelwismuth auf den entzündeten und necrotischen Schleimhautflächen sich niederschlägt, bildet es so eine schützende Decke, welche als reizmildernd ihrerseits dazu beiträgt, die gesteigerte peristaltische Action zu mässigen, wobei noch die bedeutende fäulnisswidrige Action des Präparates in Betracht kommt. (Contraindicirt ist seine Anwendung bei Magenectasie und Pylorusstenose.)

Man reicht das Präparat in nicht zu kleinen Dosen, insbesondere gegen die genannten Darmaffectionen, im Mittel zu 0·20—1·0—2·0! p. d., 2—4mal des Tages, bis 10·0!, bei Darmcatarrhen der Kinder bis 4·0 p. die (gegen profuse Durchfälle stündlich, STRICKER), am besten als Pulver in Oblaten ohne Beigabe anderer Mittel, Opiate ausgenommen und bei leerem Magen. Aeusserlich wird das Subnitrat als mildes Adstringens, gleich dem Zinkoxyd, doch mit kaum besserem Erfolge als dieses benützt, und zwar in Form von Streupulvern, Salben und Pasten bei Eczemen, Crusta lactea, Intertrigo, auf varicöse Fussgeschwüre etc., ausserdem in 1—2%iger Schüttelmixtur zu Einspritzungen bei chronischem Tripper und in Klystieren, selten noch zur antiseptischen Behandlung frischer septisch inficirter Wunden (RIEDEL, KOCHER).

Ausser den hier geschilderten sind noch eine Reihe anderer Wismuthverbindungen, darunter einige in jüngster Zeit der ärztlichen Praxis zugeführt worden, ohne sich in derselben (*Bismutum subsalicylicum* vielleicht ausgenommen) für die Dauer behauptet zu haben:

a) Bismutum subcarbonicum, Basisch kohlensaures Wismuth, weisses, geschmackloses, in Wasser unlösliches Pulver. Nur intern zu 0·5—1·0, Kindern 0·1—0·4, 2—3mal täglich in Fällen wie das Subnitrat (Hannon).

b) Bismutum lacticum, Milchsaures Wismuth (neutrales), in Wasser lösliche farblose Krystalle; nur intern zu 0·05—0·1 p. d., 2—4mal tägl. in Pulvern und Pillen, in Fällen wie das Vorige.

c) Bismutum valerianicum, *Valerianas Bismuti*, Baldriansaures Wismuth, ein weisses, nach Valeriansäure riechendes, in Wasser schwer lösliches Pulver; wird durch Lösen von Wismuthhydrat in Valeriansäure und Eindampfen zur Trockene erhalten. Man hat es bei chronischen Neurosen und gegen die oben erwähnten Leiden nervösen Ursprungs dem Subnitrat vorziehen zu sollen geglaubt. Mit Rücksicht auf die leichtere Löslichkeit und Aufnahmsfähigkeit neutraler Wismuthsalze muss es in weit kleineren Gaben als jenes, zu 0,05—0,1 mehrmals täglich, gereicht werden.

d) Bismutum nitricum cryst., Salpetersaures Wismuth, auch *Bismutum trisnitricum* genannt (s. oben). Intern zu 0·3 p. d. in Pulvern mit Zusatz von Magnesia und Pulv. Gumm. arab., 3—4mal tägl. (Thompson) und, in Glycerin gelöst, zu 0·005—0·02 p. d., 2—4mal tägl.; extern zu Pinselungen bei chronischen Hautleiden (Balmano).

e) Bismutum citricum ammoniatum sol., *Liquor Bismuti* (Schacht), eine schwach alkalisch reagirende, 4·9% Wismuthoxyd enthaltende Flüssigkeit; gegen Dyspepsie der Kinder zu 0·12—0·3 jüngeren, 0·6—1·2 älteren, 3—4stündl. (Dunbar) und in Clystieren bei Prolapsus ani und Hämorrhoiden.

f) Bismutum subsalicylicum (Bismut. salicylic. bas. Gehe*)*, Basisch salicylsaures Wismuth, gelblichweisses, amorphes, geschackloses, in Wasser unlösliches Pulver mit circa 76% Wismuthoxyd (von der beil. Zusammensetzung: $Bi_2O_3(C_7H_6O_3)2 + 2[Bi_2O_3(C_7H_6O_3)2]$ im Gegensatze zum neutralen, sauer reagirenden, styptisch schmeckendem Salze, Langgaard), von Vulpian empfohlen. Intern zu 0·3—1·0 p. d., mehrere Male tägl., 10·0—12·0! p. die in Oblaten und Schüttelmixturen (4·0—5·0: 100·0 Aq. et 10·0 bis 20·0 Glycer., 2stündl. 1 Thee- bis 1 Kinderlöffel voll in etwas Rothwein für Kinder mit Verdauungsstörungen, Magen- und Darmcatarrhen, Ehring), bei schmerzhaften Magen- und Darmleiden, sowie gegen chronische Durchfälle, besonders Tuberkulöser (6·8 p. d., 3mal tägl. durch längere Zeit, Solger), und auch gegen die beim Subnitrat geschilderten Zufälle.

g) Bismutum oxyjodatum, Bismut. subjodidum, Wismuthoxyjodid, basisch Jodwismuth; ziegelrothes, schweres, in Wasser unlösliches Pulver mit 66·29% Bi_2O_3. Extern wie Jodoform als Streupulver und in Suspension (1 : 100·0 Aq. et Glyc.) zum antiseptischen Wundverbande (Lister, Reynold), wie auch auf syphilitische und andere Ulcerationen (Neisser); in Salben (1 : 8—10) auf Mastdarmgeschwüre.

h) Bismutum tannicum, Gerbsaures Wismuth; intern bei acuten Magen- und Darmcatarrhen der Kinder zu 1·0—2·0 p. die (Lederer).

i) Bismutum oleïnicum, s. Seife.

Literatur: Aeltere in F. V. Mérat et De Lens, Dict. univers. Paris 1829 und in R. Hagen, Die seit 1830 in die Therapie neu eingeführten Arzeneistoffe und deren Bereitungsweise. Leipzig 1862. — L. Odier, Ancien Journ. de méd., chir. et pharm. Paris 1786, LXVIII. — Thompson, Canstatt's Jahrb. für 1849, VIII. Jahrg. *(Bismut. trinitr.)*. — Hannon, Presse méd. 1856, Nr. 46; Schmidt's Jahrb. 1857, XCIII. — Lewald, Unters. über den Uebergang der Arzenei in die Milch. Breslau 1857. — Trousseau, Traité de Thérap. Paris 1858. — Odier et Beaumé in Frank's Magaz. I. — Quesneville, Gaz. des hôpit. 1860. — Gaubert, Ibid. 1861. — Augé, Ibid. 1864. — Taylor, Die Gifte. 1863, II, pag. 524. — Th. Plagge, Memorab. Dec. 1866. — E. Reichardt, Desinfection und desinfic. Mittel. 1867. — Lavit, Canstatt's Jahrb. für 1868. — Stefanowitsch, Canstatt's Jahrb. der ges. Med. für 1869, I. — Lebedeff, Ibid. — Lochner und Böhm, Bayer. ärztl. Intelligenzbl. 1870, Nr. 36—37 (Ther.). — Revillout, Gaz. des hôpit. 1871, Nr. 33, 51; Canstatt's Jahrb. 1871, I (ext. Anw.). — Pomiès, Lyon méd. 1872, Nr. 25. — K. Bettelheim, Pester med.-chir. Presse. 1873, Nr. 50—52 (Ther.). — Mayençon et Bergeret, Journ. de l'Anat. et de Physiol. Mai 1873, IX (Vorkomm. im Urin). — R. E. Edes, Boston Med. and Surg. Journ. Jan. 1875; Schmidt's Jahrb. 1876, CLXXI. — Stricker, Charité-Annal. 1876, I. — Balmano Squire, Med. Times and Gaz. Dec. 1876 und Jan. 1877. — Cleland, The Practition. Jan. 1876. — A. Geisler, Schmidt's Jahrb. 1878, CLXXVII (Ther.). — H. Salisbury, Chicago med. Journ. June 1878. — Chapuis et Linosier, Lyon méd. 1878, Nr. 3. — Riche, Bullet. de l'Acad. de Méd. 1878, Nr. 28. — J. Lederer, Allgem. Wiener med. Zeitg. 1880, Nr. 25—26. — J. L. Hamilton, Brit. med. Journ. 1881; Schmidt's Jahrb. CXCI. — E. W. Dunbar, The Practition. Sept. 1882, XXIX; Schmidt's Jahrb. 1883, CXCIX. — L. Feder-Meyer, Inaug.-Diss. Würzburg; Rossbach's pharmakol. Unters. 1882, III, Nr. 3—4. — Kocher, Volkmann's Samml. klin. Vortr. 1882, Nr. 224; Chir. Centralbl. 1883, X, Nr. 23. — B. Riedel, Centralbl. für Chir. 1883, Nr. 23; Berliner klin. Wochenschr. 1882, Nr. 19 (antisept. Beh.). — O. Petersen, Deutsche med. Wochenschr. 1883, Nr. 25; Peterb. med. Wochenschr. 1884, Nr. 21. — Luchsinger, Berner Mittheil. 1883, Nr. 1060 (Intox.). — J. Israel, Chir. Centralbl. 1883, X, Nr. 23; Schmidt's Jahrb. 1884, CCIV. — Balne, Schmidt's Jahrb. 1883, CXCIX. — Landgraf, Münchner med. Wochenschr. 1883, Nr. 16 (ext. Anw.). — Desplats, Journ. de méd. de Paris. Dec. 1883 *(Bismut. salicyl.)*. — W. Reisert, Archiv der Pharm. 1884, pag. 511 (Tellur). — W. Steinfeld, Inaug.-Diss. Dorpat 1884; Petersb. med. Wochenschr. 1885, Nr. 4. — H. Meyer und W. Steinfeld, Archiv für exper. Pathol. und Pharm. 1885, XX. — Bókai, Centralbl. für klin. Med. 1885, pag. 134. — P. Dalché, Annal. d'hygiène publ. 1886, XVI; Schmidt's Jahrb. 1887, CCXIII. — P. Dalché et Ed. Villejean, Arch. génér. Août 1887. — Gosselin et Héret, Ibid. Jan. 1886, XVII (Antisept.). — Solger, Deutsche med. Wochenschr. 1886, Nr. 22. — A. Langgaard, Ibid. Nr. 30. — Guttmann, Ibid., pag. 377. — S. Reynolds, Amer. med. News. Oct. 1886; Virchow und Hirsch's Jahresber. für 1886, II. — Schömacker, Med. Times. Dec. 1887; Deutsche med. Zeitg. 1888, Nr. 28. — B. Fischer, Die neueren Arzeneimittel. Berlin 1887. — J. Ehring, Archiv der Kinderheilk. 1887, II, Nr. 2. — Neisser, Breslauer ärztl. Zeitschr. 1888, Nr. 3.

Bernatzik.

Wittekind, in der Provinz Sachsen, ½ Stunde von der Eisenbahnstation Halle, 62 Meter ü. M., besitzt eine Soole von 3·7 Procent Gehalt, darunter 3·5 Procent Chlornatrium, welche zu Bädern benützt wird. Das auch stark versendete Wittekinder Badesalz enthält in 1000 Theilen 486·254 Chlormagnesium, 239·757 Chlorcalcium, 185·149 Chlornatrium, 14·183 Brommagnesium, 0·616 Bromaluminium, 0·454 Jodaluminium. Zum Trinken benützt man den mit kohlensaurem Wasser verdünnten Salzbrunnen. Die Badeanstalt hat russische Bäder, Sooldampfbäder und Fichtennadelbäder.

K.

Wochenbett, s. Puerperium, XVI, pag. 182.

Wohnungshygiene, s. Bauhygiene, II, pag. 452.

Wolfs, im Comitate Oedenburg in Ungarn, am Neusiedler See, hat kalte jodhaltige, zum Trinken und Baden benützte alkalische Quellen: den Ferdinandsbrunnen und Franzensbrunnen.

Es enthält in 1000 Theilen Wasser:

	der Ferdinandsbrunnen	Franzensbrunnen
Chlornatrium	0·611	0·080
Jodsalze	0·249	0·007
Kohlensaures Natron	1·136	0·484
Kohlensauren Kalk	1·458	0·201
Kohlensaure Magnesia	1·109	0·054
Kohlensaures Eisenoxyd	0·015	0·079
Schwefelsaures Natron	0·020	0·045
Kieselsäure	0·016	0·039
Freie Kohlensäure	1·050	0·932

K.

Wolkenstein in Sachsen, hat Akratothermen von 30° C. Temperatur. K.

Wolkenstein in Oesterreich, Steiermark, unweit der Eisenbahnstation Wörschach, 630 Meter hoch gelegen, hat Schwefelthermen. K.

Woodhall Spa, von Lincoln oder Boston in einer Stunde mit der Bahn zu erreichender Curort mit einem Soolbrunnen. Nach WANKLYN's Analyse (1886) sollen in 10000 221 fester Gehalt (meist Chlornatrium, zunächst Chlor-Calcium und Magnesium) enthalten sein, Jod 0·03 ?, Brom 0·48 ? (Das bezügliche Referat ist unsicher gefasst.) Stärkemehl wird vom Wasser blau gefärbt. Von scrophulösen Kindern vorzugsweise besucht. B. M. L.

Worben (Bad), 6 Km. südöstlich von Biel, mit erdiger Quelle. B. M. L.

Wundarzt, s. Medicinalpersonen, XII, pag. 623.

Wundbrand, Wunddiphtherie, s. Hospitalbrand, XIX, pag. 595.

Wunden. Innerhalb der Gruppe der Verletzungen nehmen die Wunden eine gesonderte Stellung ein. Man versteht unter Wunde eine mit Trennung der bedeckenden Haut oder Schleimhaut verbundene Verletzung, gleichgiltig, wie tief dieselbe geht; denn sowohl eine Verletzung, welche nicht einmal durch die ganze Haut, sondern nur bis in's Corium dringt, heisst eine Wunde, als auch eine solche, welche ein ganzes Glied vom Körper trennt. Das Charakteristische ist eben die auch dem Laienauge sofort auffällige Aufhebung des Zusammenhanges der äusseren Decke.

Die Wunden werden eingetheilt und benannt: *a)* nach der Oertlichkeit ihres Vorkommens, als Halswunden, Brustwunden, Gelenkwunden u. s. w.; *b)* nach der Tiefe ihres Eindringens, als Haut-, Muskel-, Knochenwunden. Penetrirende Wunden nennt man solche, welche eine der Körperhöhlen oder ein Gelenk eröffnen. Oberflächliche Hautwunden, welche nicht die ganze Haut durchsetzen, heissen Abschürfungen oder Excoriationen; *c)* nach ihrer Lage als Längs-, Quer- und Schrägwunden, entsprechend ihrem Verhalten zur Längsachse des Körpers oder des Gliedes, an welchem sie gelegen sind; nach ihrer Form als geradlinige, halbkreisförmige Wunden, vollständige Abtrennungen u. s. w.; *d)* nach der Art ihres Zustandekommens als Schnitt-, Hieb-, Riss-, Quetsch- und Schusswunden, sowie vergiftete Wunden. Die letztgenannte Art der Eintheilung ist die gebräuchlichste und bedarf einer eingehenderen Besprechung, da jede der genannten Wundgruppen gewisse Eigenthümlichkeiten darbietet, deren Kenntniss von Werth ist.

1. Die Schnittwunden werden hervorgebracht durch scharfe, schneidende Instrumente, Messer und messerartige Werkzeuge, Scheeren, scharfe Glassplitter, Muscheln, geschärfte Steine u. dergl. Am häufigsten sind die durch *scharfe Messer* hervorgebrachten Operationswunden. Das Instrument wirkt durch

Zug und Druck und drängt wie ein feiner Keil die Gewebe auseinander; immerhin aber ist diese Wirkung nicht rein, da unter dem Mikroskop die Schneide auch des schärfsten Messers noch immer sägenartige Ausbuchtungen zeigt. Je stumpfer das schneidende Instrument, desto mehr muss die Schnittwunde sich der Risswunde nähern und bezeichnet man solche Wunden geradezu als Schnittrisswunden. Eine scharfrandige Trennung der Haut pflegt in Folge der zahlreichen elastischen Fasern, welche sie enthält, stark zu klaffen, so dass die tieferen Theile frei zu Tage treten. Die Muskeln klaffen nur dann auseinander, wenn sie quer durchtrennt sind; durch ein ungleichmässiges Zurückziehen der in einer Wunde gelegenen Muskeln, Sehnen, Nerven u. s. w. kann deren Grund unregelmässig, treppenabsatzförmig erscheinen. Noch unregelmässiger wird eine solche Wunde, wenn verschiedene Schnitte in verschiedenen Richtungen geführt worden sind; dann kann auch die Haut so zerfetzt aussehen, dass man die Schnittwunde kaum noch herauserkennt. Schnittwunden durch schwere messerartige Instrumente, wie Hackmesser und Häckselmaschinen, können ganze Glieder abtrennen; doch handelt es sich dabei nicht mehr um reine Schnitte, sondern nähert sich die Wirkung derjenigen eines Hiebes.

2. Die **Hiebwunden** gleichen im Aussehen den Schnittwunden durch die Schärfe ihrer Ränder. Da sie indessen durch scharfe, schneidende Instrumente, Säbel, Beile, Sensen u. dergl., die mit einer erheblichen Gewalt geführt sind, hervorgerufen werden, so handelt es sich zwar meistens auch um einfache Wunden, welche aber erheblich tiefer zu dringen pflegen, als dies bei den Schnittwunden der Fall. Hiebwunden, welche durch die Musculatur bis auf den Knochen reichen, diesen selbst verletzen oder gar ein ganzes Glied abtrennen, gehören nicht zu den Seltenheiten. Trifft der Hieb senkrecht auf ein Glied, so klaffen die Weichtheile weit auseinander, trifft er in schräger Richtung, so entstehen mehr oder weniger bedeutende Lappenwunden; auch können Weichtheilslappen vollständig vom Körper abgetrennt werden. Solche Lappen können auch am Knochen erzeugt werden und ist besonders der Schädel der classische Sitz für die Knochenlappen. Haftet der Knochenlappen noch mit einer Seite am Knochen, so spricht man einfach von einer Knochenwunde; eine vollkommene Abtrennung aber eines Knochenstückes bezeichnet man seit GALEN als Aposkeparnismus, Abhobelung. Gefässe und Nerven werden in Hiebwunden leicht verletzt und vollständig getrennt und da in der glatten Wunde die Thrombusbildung erschwert ist, so ist die Verletzung grosser Arterien durch Hieb stets besonders bedrohlich. Dazu kommt, dass die Hiebwunden häufig penetriren, und zwar sowohl in die grossen Körperhöhlen, als auch in die Gelenke. Die Eröffnung derselben pflegt sehr breit zu sein. (Vergl. die Specialartikel: **Bauchwunden**, **Brustwunden**, **Halswunden**, **Gelenkwunden**.)

3. **Stichwunden** gehören ebenfalls zur Gruppe der scharfrandigen Wunden, unterscheiden sich aber von den bisher besprochenen durch das unbedeutende Klaffen ihrer Ränder. Dasselbe findet seine Erklärung in den Instrumenten von meist geringem Durchmesser, welche, wie Messer, Dolche, Degen, Lanzen, Bayonnete, Nadeln, nur durch Stoss ohne gleichzeitigen Zug einzuwirken pflegen. Die Kleinheit der äusseren Oeffnung steht deshalb häufig ausser Verhältniss zur Tiefe und Schwere der Verwundung. Wirkte die Stossrichtung des Instrumentes senkrecht zur Körperfläche, so dringt dasselbe leicht in die Leibeshöhlen ein und macht schwere Verletzungen der in denselben gelegenen Eingeweide; wirkt der Stoss aber schräg, so finden sich lange und enge Wundcanäle, welche in Folge der ungleichmässigen Zurückziehung der getroffenen Musculatur schwer mit Sonde oder Finger zu verfolgen sind. Trifft das verwundende Instrument auf einen Knochen, so bricht es nicht selten ab und bleibt das abgebrochene Stück in der Wunde stecken, entweder in den Weichtheilen oder in den Knochen. Es muss deshalb eine Stichwunde jedes Mal sorgfältig auf Fremdkörper untersucht werden, insbesondere auch der Knochen, da die in einer

Knochenspalte steckende Spitze oft genau in der Höhe der Knochenoberfläche abgebrochen ist. Knorpel leisten geringern Widerstand und werden deshalb leichter vollständig durchtrennt. Das ereignet sich am häufigsten bei den Rippenknorpeln, wenn in mörderischer oder selbstmörderischer Absicht ein Stoss gegen die Herzgegend gerichtet wird. Werden grössere Gefässe durch einen Stich getroffen, so verlegt der enge Stichcanal in der Regel dem Blute den Ausweg und bilden sich dann traumatische Aneurysmen oder weitreichende enorme Blutinfiltrate.

Stichwunden werden auch zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken angelegt. Man bedient sich langer, gerader Nadeln, welche durch Haut und Weichtheile hindurchgestossen werden, um die Consistenz eines Knochens zu prüfen; sehr viel häufiger aber werden Stichverletzungen beim Nähen getrennter Hautränder ausgeführt. Auch die Paracentese der Hornhaut zu verschiedenen Zwecken wird vielfach mit nadelartigen Instrumenten geübt. Zur Entleerung von Flüssigkeiten aus verschiedenen Körperhöhlen bedient man sich des Troicart, eines mit dreiseitiger Spitze versehenen, ungefähr federkieldicken Stilets, welches von einer Hülse umgeben in die Höhle eingestossen wird; letztere lässt nach Zurückziehung des Stilets die Flüssigkeit ausströmen und wird zum Schluss ausgezogen. Die kleine, dreieckige Wunde verklebt sehr schnell und sichert die tiefer gelegenen Theile vor äusserer Infection. Solche Operationen bezeichnet man als subcutane. Zu denselben zählen auch die Trennungen tief gelegener Theile, Sehnen, Muskeln, Fascien, mittels feiner spitzer Messer, welche nach Verziehung einer Hautfalte eingestochen werden. Nach Ausziehung des Messers entspricht der äussere Stich nicht mehr der inneren Verwundung und bietet deshalb günstigere Verhältnisse für die Heilung dar.

4. Risswunden entstehen durch übermässige Anspannung der Haut bis zum Nachgeben des Zusammenhanges oder durch Eindringen eines zwar spitzen, aber nicht schneidenden Körpers in die Haut, welcher dann eine Strecke weit über dieselbe hinweggezogen wird und sie auseinanderdrängt. Solche Risswunden können ziemlich geradlinig sein; häufiger sind die Ränder von unregelmässigem Verlauf und zeigt die Wunde stets ein ungleichmässiges, zerfetztes Aussehen. Alle Arten von Maschinenverletzungen bieten Beispiele für die erste Art des Zustandekommens. Die Haut kann auf weite Strecken hin zerrissen sein, ja es kommen Abstreifungen der Haut nach Art eines Handschuhes an der ganzen Hand und einem Theile des Vorderarmes, sowie auch am Fusse vor. Solche Verletzungen bieten in functioneller Hinsicht eine üble Prognose dar, da sie frühe oder späte Amputationen nöthig machen; denn wenn, wie es meistens geschieht, die abgestreifte Haut abstirbt, so ist eine Heilung des grossen Defectes auch durch Transplantationen nicht immer möglich. — Die Risswunden der zweiten Gruppe werden am einfachsten dargestellt durch die Verletzung, welche etwa ein die Haut streifender Dorn hervorruft. Viel schlimmer sind die zahlreichen Risse, welche kamm- oder hechelartige Instrumente hervorrufen. In Kammgarnspinnereien und Tuchfabriken bedient man sich solcher Instrumente, welche aus Platten mit zahlreichen senkrecht gestellten, scharfen Pfriemen bestehen, zum Aushecheln und Kämmen der Stoffe. Wird von einem solchen Apparat ein Körpertheil erfasst, so sieht man die Haut in unzählige, schmale, parallele Streifen zerrissen, durch welche in der Regel auch ein Absterben derselben veranlasst zu werden pflegt. Endlich sind auch die Kratzwunden hierherzuzählen. Die durch menschliche Nägel erzeugten Kratzwunden pflegen selten mehr als Excoriationen zu sein; dagegen gehen die Risse, welche Katzen und ähnliche Thiere erzeugen, schon erheblich tiefer und werden die Kratzwunden grosser wilder Thiere gefährliche Verletzungen, da sie nicht nur die Haut wie eine Hechel zerschneiden, sondern dieselbe und mit ihr die übrigen Weichtheile in lauter Fetzen zerreissen. In der Meinung des Volkes gelten diese Wunden vielfach als vergiftet, vermuthlich deshalb, weil bei mangelnder oder unvollkommener Behandlung schnelle Zersetzungen in der höchst unregelmässigen Wunde erfolgen, welche durch acute Septicämie zum Tode führen

können. — Als schlimmste Form der Risswunden sind die Aus- und Abreissungen ganzer Glieder zu betrachten, welche natürlich nur bei Anwendung sehr grosser, in der Längsrichtung des Gliedes wirkender Gewalten zu Stande kommen können. Die Abtrennung erfolgt innerhalb der Gelenke und ist es charakteristisch für diese Wunden, dass die Gewebe in sehr verschiedener Höhe nachgeben. Gewöhnlich ist die Haut centralwärts vom Gelenke quer durchtrennt; noch viel höher hinauf aber weichen Sehnen und Muskeln, werden aus ihren Scheiden hervorgerissen, in ihrem Zusammenhang gelockert und hängen lang aus dem Stumpf hervor. Andere Male werden die Muskeln hoch hinauf mit weggerissen; so wird bei Ausreissungen des Armes im Schultergelenk zuweilen die Scapula mit ihrer gesammten Musculatur herausgelöst. Noch charakteristischer sind die Ausreissungen von Fingern oder Zehen, an denen ihre langen Beuge oder Strecksehnen einzeln oder insgesammt hängen geblieben sind (Fig. 104). Die auf diese Weise am Stumpf erzeugten langen, röhrenförmigen Wunden haben nach BILLROTH [1]) eine grosse Neigung zur guten und schnellen Heilung durch primäre Verklebung ihrer Wände.

Fig. 104.

Die Risswunden haben insgesammt keine Neigung zu starken Blutungen, selbst bei Ausreissungen ganzer Glieder pflegt die Blutung höchst geringfügig zu sein. Insbesondere ist die Hauptarterie des Gliedes in der Regel fest verschlossen, am sichersten dann, wenn die Ausreissung unter einer drehenden Bewegung zu Stande gekommen ist. Bei der Untersuchung findet man das centrale Ende des Gefässes kegelförmig geformt und in eine lange, schwanzförmige Spitze ausgezogen (Fig. 105), welche, wie man sich leicht überzeugen kann, ausschliesslich von der zusammengefilzten Adventitia gebildet wird, während die Muscularis und Intima einwärts gerollt sind. Dies Verhalten ist durch die Brüchigkeit der inneren Häute gegenüber der Zähigkeit der Adventitia bedingt. Ist so die Blutung mechanisch unmöglich gemacht, so kommt hinzu, dass die eingerollten inneren Häute eine vorzügliche Gelegenheit zur Einfilzung eines Thrombus abgeben, den man schon eine Stunde nach der Verletzung finden kann. Bei kleineren Gefässen walten ganz ähnliche Verhältnisse ob und so kommt es denn, dass eine solche, an sich schwere Verletzung eine Sicherheit gegen Blutungen bietet, wie sie in sehr viel geringerem Masse nur noch den Quetschwunden eigen ist.

Fig. 105.

5. Quetschwunden entstehen in reiner Weise so, dass die in einer Falte erhobene Haut durch stumpfe Körper von beiden Seiten her bis zur Trennung ihres Zusammenhanges zusammengepresst wird, oder dass ein stumpfer Körper nur von einer Seite her die Haut zertrümmert. Das geschieht am leichtesten, wenn die stumpfe Gewalt die Haut gegen einen darunterliegenden Knochen

antreibt. Ist dieser Knochen kantig, so kann die Haut auch von innen her durchquetscht werden; dies geschieht zuweilen bei complicirten Knochenbrüchen, wird aber auch bei unverletztem Knochen über der Kante der Tibia beobachtet. Selten sind indessen die durch stumpfe Gewalt veranlassten Wunden reine Quetschwunden, sondern es verbinden sich mit der Quetschung Risse der Haut oder eine Quetschwunde setzt sich weiterhin als Einriss fort. Man nennt solche combinirte Wunden Quetschrisswunden und vermisst dieselben fast nie bei Einwirkung schwererer Gewalten, wie beim Ueberfahren eines Körpertheiles durch Eisenbahn- oder Lastwagen. Als Repräsentant besonders reiner Quetschwunden sind die durch menschliche Zähne herbeigeführten Bisswunden anzusehen, freilich nicht alle; denn auch hier combiniren sich Risswunden und selbst Ausreissungen mit der Quetschung. So sah Verfasser eine Abbeissung des letzten Daumengliedes mit Sehnenausriss bei einem Droschkenkutscher, dem ein Fahrgast im Streite diese Verletzung mit den Zähnen zugefügt hatte. Die spitzigen Zähne der Raubthiere erzeugen fast immer mehr Riss- als Quetschwunden. — Das gemeinsame Zeichen aller Quetschwunden ist die Quetschung der Ränder; dieselben sind bläulich gefärbt, zuweilen unterminirt und sterben in mehr oder weniger weitem Umfange ab; ebenso fehlen fast niemals Ecchymosen in der Umgebung der Wunde. Die Blutung kann bei schweren Quetschrisswunden erheblich sein, bedroht indessen sehr selten das Leben unmittelbar, selbst wenn grosse Stämme verletzt sind. Nicht selten kommen Thrombosen ohne äussere Wunde des Gefässrohres vor, indem die alleinige Sprengung der Intima eine Fibrinablagerung veranlasst, welche das Gefäss verschliesst. Dies Verhalten, sowie die Quetschung der Gewebe überhaupt, deren Intensität sich von vornherein schwer beurtheilen lässt, verleiht allen umfangreichen Quetsch- und Quetschrisswunden eine zweifelhafte Prognose. Man sieht oft Gewebsstücke, Haut, Muskeln, ja ganze Glieder absterben, auf deren Erhaltung man mit einiger Sicherheit glaubte rechnen zu können. Nur das völlige Fehlen der Blutung lässt solche Wunden von vornherein verdächtig erscheinen.

6. Schusswunden bilden eine besondere Gruppe von hervorragendem Interesse, welche durch die Eigenartigkeit ihres Zustandekommens, nicht aber durch die Gleichheit ihres anatomischen Verhaltens charakterisirt wird. — Was das letztere anbelangt, so ist die grössere Zahl aller Schusswunden wohl unbedenklich den Quetschwunden mit Substanzverlust zuzuzählen; ein Theil aber zeigt das Verhalten reiner Risswunden oder von Rissquetschwunden. Endlich steht ein kleiner Theil mit seinen scharfgeschnittenen, wie mit einem Locheisen geschlagenen Wunden nach G. SIMON'S [2]) Auffassung röhrenförmigen Schnittwunden mit Substanzverlust am nächsten; aber genannter Autor geht entschieden viel zu weit, wenn er den Schusswunden in ihrer grösseren Mehrzahl diesen Charakter beilegen will. Es trifft das nicht einmal durchweg für die durch gezogene Pistolen hervorgebrachten Schusswunden zu, mit welchen SIMON ausschliesslich seine Versuche anstellte, viel weniger für die modernen Gewehre, deren Wirkung gegenüber älteren Gewehrconstructionen eine so verschiedene ist, dass von einer Einheitlichkeit der Auffassung sämmtlicher Schusswunden nicht die Rede sein kann, zumal, wenn man nicht nur die Kriegsverletzungen, welche naturgemäss an Zahl weit überwiegen, sondern auch die Friedensverletzungen in's Auge fasst. Um das Zustandekommen dieser verschiedenen Verletzungsformen zu verstehen, müssen wir in einem kurzen Ueberblick einerseits die Geschosse, andererseits die Vorrichtungen (Gewehre und Geschütze) kennen lernen, durch welche erstere geschleudert werden (Vergl. die Werke von RICHTER [3]) und H. FISCHER. [4])

Man unterscheidet zwei Gruppen von Feuerwaffen, die Handfeuerwaffen und die Geschütze.

A. Handfeuerwaffen. Die gegenwärtig in Gebrauch befindlichen Handfeuerwaffen sind Pistolen, Schrotflinten, Jagdbüchsen und die sehr verschiedenartigen Kriegsgewehre, theils mit kurzen Läufen (Carabiner und Jägerstutzen), *theils mit langen* Läufen (Infanteriegewehr). An jedem Gewehr unterscheidet man

den Handgriff oder Kolben von Holz und das metallene Rohr, dessen Lichtung die Seele genannt wird. Der Durchmesser der Seele heisst Caliber.

Während die alten Jagd- und Kriegsgewehre einen an der Innenseite glatten Lauf hatten und die Kugel vollkommen rund war, ist diese Form des Laufes nur noch bei den Schrotflinten und hier und da bei Pistolen erhalten geblieben. Die Unsicherheit des Schusses aus glatten Läufen führte zunächst zur Construction gezogener Läufe, d. h. letztere wurden mit einer langgezogenen Spirale, dem Drall oder den Zügen versehen, welche die Kugel in dem Laufe zu einer drehenden Bewegung zwingt, die nach dem Verlassen der Mündung beibehalten wird. Eine weitere Treffsicherheit wurde gewonnen dadurch, dass der hintere Theil des Laufes, der Pulversack, weiter angelegt wurde, als der vordere Theil, so dass das aus weichem Metall bestehende Geschoss beim Abschiessen in die Züge eingepresst wurde. Hierbei konnte aber das Gewehr nicht von vornher geladen werden, sondern man construirte Hinterlader, Läufe, welche durch eine einfache Vorrichtung leicht zu öffnen und zu schliessen waren. In den Pulversack wurde Pulver, Geschoss und Zündvorrichtung zu einer Patrone vereinigt, hineingelegt; die Hülse der Patrone besteht entweder aus Pappe oder bei den neueren Kriegsgewehren aus Metall. Eine weitere Sicherheit wurde durch Erhöhung der Pulverladung im Verhältnisse zur Schwere des Geschosses gewonnen; man erzielte dadurch eine bedeutendere Anfangsgeschwindigkeit und eine grössere Rasanz der Flugbahn, d. h. die Flugbahn blieb, gleiche Entfernungen gedacht, mehr einer geraden Linie sich nähernd, während bei schwacher Pulverladung die Flugbahn sich schneller in Form einer Parabel senkt. Die Entfernung von der Mündung bis zu dem Punkte, wo diese Senkung beginnt, heisst Kernschussweite; sie muss bei rasanter Flugbahn grösser sein als bei schwacher Ladung. Endlich ist auch die Form des Geschosses von Bedeutung, da ein Geschoss mit breiter Oberfläche auf einen stärkeren Luftwiderstand treffen muss, als ein solches, welches der entgegenstehenden Luft nur eine geringe Oberfläche bietet. Man verliess daher die runde Form und construirte Langgeschosse verschiedener Art (Spitzkugeln, cylindroconisches Geschoss des preussischen Zündnadelgewehres u. s. w.). Die neuesten Gewehrarten haben meistens ein cylindrisches Geschoss mit vorn abgerundeter Spitze und hinterer Concavität. Die Geschosse sind meistens aus Weichblei hergestellt, andere aus Hartblei; selten werden eiserne oder kupferne Kugeln verwendet.

B. Geschütze. Auch hier sind glatte und gezogene Geschütze zu unterscheiden. Die glatten Rohre, welcher früher allein gebraucht waren, sind wenigstens in den europäischen Heeren durchgängig durch gezogene Rohre ersetzt; nur im Festungskriege werden noch glatte Rohre zum Schleudern eiserner Vollkugeln benützt (Mörser). Die gezogenen Rohre werfen eiserne Geschosse mit einem Bleimantel, welche entweder beim Aufschlagen vermittelst einer Sprengladung in zahlreiche Stücke zerrissen werden (Granaten), oder welche nach einer bestimmten Zeit explodiren (Zeitzünder, Shrapnels) oder endlich sie werfen mit zahlreichen Kugeln gefüllte Blechbüchsen (Kartätschen), welche ausserhalb des Rohres zerreissen und einen Streuungskegel machen wie ein Schrotschuss. In ähnlicher Weise wirken auch die Mitrailleusen.

C. Als indirecte Geschosse bezeichnet man alle Körper, welche durch ein Geschoss in Bewegung gesetzt und fortgeschleudert Verwundungen hervorrufen. Dahin gehören Holzsplitter, Steine, Metallstücke, besonders solche, welche, wie Knöpfe und Helmbeschlag, von der Kleidung des Verwundeten selber abgerissen werden; fernerhin Knochensplitter und Zähne. Gewöhnlich ist die Gewalt, mit der sie fortgeschleudert werden, nur mässig und sind die Wunden deshalb nicht erheblich; doch kommen auch recht schwere und höchst unregelmässige Riss- oder Rissquetschwunden dabei vor. Im Grunde genommen muss man auch die Sprengstücke explodirender Geschosse als indirecte Geschosse bezeichnen; auch tragen die durch sie hervorgerufenen Wunden in der Regel den gleichen Charakter *wie jene, nämlich den* der Rissquetschwunden.

Die durch die eben besprochenen Geschosse erzeugten Wunden lassen sich in folgende Gruppen eintheilen:

Gruppe I. Wunden durch Kugeln aus Gewehren mit schwacher Ladung oder aus Gewehren mit starker Anfangsgeschwindigkeit und rasanter Flugbahn, aber in Kernschussweite erzeugt. Hierher gehören die Kugelwunden aus Pistolen, Jagdbüchsen und Kriegsgewehren, aber letztere nur in bedeutender Entfernung. Nur auf diese Schüsse passt die Beschreibung, welche man von der Verschiedenheit der Ein- und Ausgangsöffnung gegeben hat. Nimmt man nämlich an, dass die Kugel senkrecht auf den Körper trifft und senkrecht ihn wieder verlässt, so ist die Eingangsöffnung in der Regel grösser als die Ausgangsöffnung, zeigt gequetschte Ränder, während letztere das Aussehen einer Risswunde darbietet, ist etwas vertieft, während der Ausgang eher erhaben erscheint und ist gewöhnlich etwas geschwärzt, theils von dem Pulverschlamm, welcher der Kugel anhaftet, theils von oberflächlicher Verbrennung der Haut. Die gerissene Form der Ausgangsöffnung erklärt sich daraus, dass die elastische Haut einen gewissen Widerstand leistet und deshalb beutelförmig ausgezogen wird, bis dieser Widerstand auf der Höhe der Ausbuchtung nachgiebt und die eingerissene Haut sich dann wieder zusammenzieht und die Ausgangsöffnung verkleinert. Selbstverständlich ändert sich manches in diesen Formen, wenn die Kugel mehr oder weniger schräg aufschlägt. Auch kommt es vor, dass matte Kugeln überhaupt keine Ausgangsöffnung machen, sondern in der Wunde stecken bleiben, ja wohl gar die Kleidung handschuhfingerförmig in dieselbe hineinziehen. Auf dem Wege vom Eingang zum Ausgang findet das Geschoss sehr verschiedenen Widerstand. Unter den Weichtheilen geben die Fascien am schwersten nach, zeigen häufig auch nur eine schlitzförmige Oeffnung, während das zwischen Haut und Fascie gelegene Binde- und Fettgewebe in der Regel in etwas grösserem Umfange zertrümmert ist, so dass die Haut etwas abgelöst und blutig suffundirt erscheint. Aus den Muskeln wird ein der Grösse des Geschosses ungefähr entsprechender Cylinder herausgeschlagen und bleiben die Trümmer theils im Schusscanal liegen, theils werden sie aus dem Ausschuss herausgeschleudert. Je matter die Kugel ist, desto kleiner pflegt der Substanzverlust zu sein, da die Muskelfasern eher ausweichen können und dafür zusammengepresst werden. Endlich die Knochen leisten ihrer Härte entsprechend dem Geschoss den grössten Widerstand. Schief aufschlagende Kugeln werden deshalb häufig abgelenkt und zu weiten Umwegen gezwungen, es entstehen die sogenannten Contourschüsse, besonders leicht dann, wenn die bereits matter gewordene und schief die Haut treffende Kugel diese nicht mehr zum zweiten Male zu durchdringen vermag und nur an ihrer Innenseite entlang fährt. Solche Beobachtungen sind auch nicht selten an den Rippen gemacht worden. Andere Male geschieht die Ablenkung erst nach Zerbrechen des Knochens. Trifft die Kugel senkrecht, aber matt auf den Knochen, so schlägt sie sich an demselben breit und bleibt auf ihm liegen. Gewöhnlich indessen leidet der Knochen, indem die Kugel zwar in ihn eindringt, aber liegen bleibt, oder aber ihn vollständig durchschlägt. Dann kann ein runder, der Grösse der Kugel entsprechender Schusscanal im Knochen sich finden, der aber fast immer Fissuren in der Umgebung besitzt, ohne dass übrigens weitere Zertrümmerungen stattfinden. Diese selten vermisste Spaltenbildung ist nach BORNHAUPT [5]) ausschliesslich auf die Keilwirkung der Kugel zurückzuführen. In anderen Fällen wird gleichzeitig eine Absplitterung hervorgerufen oder endlich es entsteht eine Schussfractur, einfach oder mit mehreren Bruchstücken, von denen einzelne auch wohl aus ihrem Zusammenhange herausgerissen werden. Die Locheisenschüsse kommen auch bei Schüssen aus modernen Kriegsgewehren in Kernschussweite vor, am häufigsten an spongiösen Epiphysen und platten Knochen, während die dünnen und spröden Diaphysen nur sehr selten ein solches Verhalten zeigen. Auch die einfachen Fracturen sind an ihnen selten; meistens handelt es sich um Zersplitterungen der Corticalis. — Grosse Gefässe und Nerven weichen dieser Gruppe von Geschossen leicht aus, werden aber häufig doch so

gequetscht, dass heftige Neuralgien oder Nachblutungen die Folge sind, indem ein Stück der Gefässwand abstirbt.

Gruppe II. Schusswunden durch Kugeln aus modernen Kriegsgewehren aus einer geringern als Kernschussweite, sowie Schrotschüsse aus nächster Nähe. Die Eingangsöffnungen sind in dieser Gruppe nicht wesentlich von denen der vorstehenden Gruppe verschieden; nur pflegen Schrotschüsse, entsprechend dem Bestreben der Körner, sich nach dem Verlassen der Patrone schirmförmig auszubreiten, eine etwas grössere und unregelmässigere Eingangsöffnung ohne stark gequetschte Ränder aufzuweisen. Dagegen ist die Ausgangsöffnung durchaus anders gestaltet. Sie ist unter allen Umständen erheblich grösser als der Einschuss, mit unregelmässig zerfetzten und gerissenen Rändern; zuweilen aber hat sie eine ganz enorme Grösse, bis zu 12 Cm. im Durchmesser und mehr. Immer sind die von der Haut umschlossenen Glieder auf's Aeusserste zertrümmert, oft noch weit über die Grenze der Ausgangsöffnung hinaus, so dass in extremen Fällen ein schlaffer Hautsack mit Blut und Gewebstrümmern aller Art erfüllt zur Beobachtung kommt. Solche entsetzliche Verletzungen haben in den letzten Kriegen mehrfach den Verdacht hervorgerufen, dass sie durch Explosivgeschosse herbeigeführt seien, bis zuerst durch die experimentellen Untersuchungen von W. BUSCH [6]) und E. KÜSTER [7]) der Nachweis geführt wurde, dass alle Gewehre mit sehr erhöhter Anfangsgeschwindigkeit aus geringer Entfernung solche Verletzungen hervorzurufen im Stande sind, wenigstens alle mit Geschossen aus Weichblei, während diejenigen, welche Hartbleigeschosse schleudern, weniger schlimme Verletzungen erzeugen (E. KÜSTER, l. c.). In Körperhöhlen richten diese Geschosse so furchtbare Verwüstungen an, dass der Tod wohl immer augenblicklich erfolgt; an den Extremitäten aber werden Gelenke und Knochen oft weite Strecken auf- und abwärts in kleine Fragmente zerbrochen, sämmtliche Weichtheile in einen Brei zermalmt. Kräftige Schrotschüsse wirken aus nächster Nähe in ganz ähnlicher Weise.

Ueber die Ursachen dieser überraschenden Zerstörungen hat mehrere Jahre hindurch eine lebhafte Discussion stattgefunden, welche jetzt so ziemlich zum Abschluss gekommen ist (vergl. Sanitätsberichte über die deutschen Heere im Kriege gegen Frankreich. Bd. IV, pag. 8). Es erscheint zweifellos, dass eine Anzahl verschiedener Momente zusammenwirken, um ein solches Ergebniss zu liefern. Zunächst das Zerspringen des Geschosses. Die Kugel verlässt den Lauf, in welchem sie einer starken Reibung ausgesetzt war, mit festem Kern und halbflüssigem, heissem Bleimantel (RICHTER, l. c.). Wird derselbe von einem sehr festen Körper, z. B. einer Eisenplatte, plötzlich aufgehalten, so wird das Geschoss vollkommen flüssig und spritzt in zahlreiche Bleitropfen auseinander. Diese Wirkung kann beim Auftreffen auf die Körperoberfläche oder auf einen Knochen natürlich nur in einem sehr verringerten Masse stattfinden; immerhin aber werden zahlreiche Partikel abgesprengt, welche oft als Ausdruck ihrer starken Erhitzung ein Irisiren erkennen lassen und welche unmöglich ohne Einwirkung auf die Wände des Schusscanales bleiben können, in welche sie sich oft tief einfilzen. Ein zweites, sehr wichtiges Moment ist die hydraulische Pressung. Schiesst man auf ein mit incompressibler Flüssigkeit gefülltes Blechgefäss, so übt die in Bewegung gesetzte Flüssigkeit auf alle Punkte der Innenfläche einen gleichmässigen Druck aus, welche das Gefäss zerreisst und die Flüssigkeit nach allen Richtungen auseinandersprengt, selbst nach der Richtung, aus welcher die Kugel kam. Aehnlich wie diese Flüssigkeit verhalten sich alle festweichen Organe. So wird der Schädel zuweilen vollkommen zersprengt, so wirkt auch das Knochenmark zersprengend auf die Diaphysen. Auch die in den Weichtheilen enthaltenen Flüssigkeiten sollen nach KOCHER [8]) eine ähnliche Wirkung erzeugen können. Immerhin blieben nach dieser Erklärung die explosionsartigen Wirkungen auf die Gelenkenden räthselhaft, wenn man nicht die erstgenannte Erklärung mit zu Hilfe nimmt oder eine andere, welche BORNHAUPT (l. c.) aufstellt, der bei seinen Experimenten die

Knochen nahezu so regelmässig zerspringen sah, wie dies bei Glas- und Holzcylindern während des Zusammenpressens der Fall ist und welcher demnach alle diese Zerstörungen auf Gestaltveränderungen zurückführen möchte, die der Knochen im Ganzen erleidet, theils wie ein Stab, der quer geknickt wird, theils wie ein Ring, der beim Zusammenpressen in vier regelmässige Theile zerfällt. Bei den Schrotschüssen ist die zerstörende Wirkung leichter verständlich. Uebrigens nimmt die explosionsartige Wirkung der Bleikugeln mit der Entfernung mehr und mehr ab, um in der Gegend der Kernschussweite allmälig in die Verletzungen der ersten Gruppe überzugehen.

Gruppe III. Wunden durch indirecte Geschosse, Granatsplitter und eiserne Vollkugeln, sowie Schrotschüsse aus grösserer Entfernung. Es handelt sich in allen diesen Fällen um höchst unregelmässige, gerissene Eingangswunden, während die Ausgangsöffnung häufig fehlt. Da nämlich die meisten dieser Geschosse mit einer nur mässigen Gewalt geschleudert werden, so machen sie bei schrägem Auftreffen eine unregelmässig gerissene, rinnenförmige Wunde, während sie beim geraden Auftreffen in den Weichtheilen oder am Knochen stecken bleiben. Selbst die Granatsplitter, welche doch in der Nähe eine enorme Propulsivkraft besitzen, machen davon nicht immer eine Ausnahme; man hat sehr grosse eiserne Sprengstücke in der Körpermusculatur vorgefunden. Andere Male freilich sind die Zerstörungen an Weichtheilen und Knochen ausserordentlich gross; ja es gehört nicht zu den Seltenheiten, dass ganze Glieder von Granatstücken abgerissen werden, wie dies bei Wunden durch eiserne Vollkugeln geradezu die Regel ist. Selten erfolgt dabei der Tod durch Verblutung, sondern die grossen Gefässe zeigen ein Verhalten, wie es oben von den Ausreissungen und Abquetschungen der Glieder geschildert worden ist. Schrotschüsse aus weiter Entfernung machen zahlreiche Eingangsöffnungen, doch pflegen nur wenige der kleinen Geschosse den Körper wieder zu verlassen, während der grössere Theil in den Weichtheilen stecken bleibt, wohl auch am Knochen sich platt schlägt. Bei dem erheblichen Streuungskegel, welchen diese Schüsse machen, sind Gelenke, Körperhöhlen, Gefässe und Nerven stets sehr gefährdet; doch kommt es selten zu starken Blutungen nach aussen, wohl aber zu enormen, subcutanen und intramusculären Blutergüssen, zur Entwicklung eines traumatischen Aneurysma, sowie bei der nicht seltenen gleichzeitigen Verletzung von Arterie und Vene zur Entstehung eines *Aneurysma arterioso-venosum*.

7. Vergiftete Wunden. Vergl. die Artikel Curare, Leichengift und Schlangengift.

Symptomatologie der Wunden. Sämmtliche Wunden haben drei Symptome mit einander gemein: zwei, welche auch dem Laienauge sofort die Diagnose der Wunde klar machen, nämlich das Klaffen der äusseren Decken und die Blutung, sowie ein subjectives Symptom, den Schmerz.

Das Klaffen der Wunden ist überall da am stärksten, wo eine starke Spannung der Haut nach einer oder nach verschiedenen Richtungen hin stattfindet. Langer [9]) hat nachgewiesen, dass diese Spannung an verschiedenen Körpertheilen sehr verschieden ist. Während Kopfschwarte, Handteller und Fusssohle gar keine Spannung zeigen und demgemäss Wunden dieser Stellen auch nur wenig klaffen, weichen die Wundränder im Gesicht, an Brust und Rücken, sowie an den Extremitäten meist erheblich auseinander. Von den tiefer gelegenen Weichtheilen klaffen nur die Muskeln soweit sie durchtrennt sind, und weichen bei vollkommen querer Durchtrennung weit auseinander. Ist dies schon bei einfachen Schnitt- und Risswunden sehr in die Augen springend, so wird das Auseinanderweichen bei grossen Substanzverlusten der Haut noch auffallender. Bei Ausreissungen ganzer Glieder pflegt die Haut am weitesten zurückzuweichen, demnächst die Muskeln, so dass die Knochenenden am meisten hervorragen.

Betreff der Blutungen vergleiche den Artikel Blutstillung.

Der Schmerz, welcher in Folge einer Verwundung auftritt, ist verschieden sowohl nach der Körpergegend, als auch nach der Art der Verwundung, endlich nach der Individualität des Verletzten. Die nervenreichsten Körpertheile sind natürlich auch diejenigen, deren Verwundung am schmerzhaftesten ist; dahin gehören die Finger, Lippen, Zunge, Brustwarzen, äussere Genitalien und Aftergegend; dagegen sind manche Körpertheile ganz unempfindlich, z. B. die *Portio vaginalis*. Knochenwunden pflegen ebenfalls sehr schmerzhaft zu sein. Was die Art der Verwundung anbetrifft, so sind die Schussverletzungen durch Gewehrprojectile im Allgemeinen am schmerzlosesten. Die Fälle sind nicht selten, in denen Soldaten erst durch das herabrinnende Blut oder durch ihre Kameraden aufmerksam gemacht wurden, dass sie verwundet seien, und wenn auch Manches von dieser Empfindungslosigkeit auf die Erregung während der Schlacht geschoben werden muss, so wissen wir doch auch von den zufälligen Friedensverwundungen, dass sie kaum eine andere Empfindung hervorrufen, als die eines heftigen, aber schmerzlosen Stosses. Selbst die Knochenschüsse machen davon nicht immer eine Ausnahme, ebenso pflegt bei Schrotschüssen, Verwundungen durch Granatsplitter u. dergl. der Schmerz zunächst keineswegs bedeutend zu sein. Den Schussverletzungen am nächsten stehen die Hieb- und Schnittwunden mit sehr scharfen Instrumenten; je mehr dieselben sich aber den Quetsch- und Risswunden nähern, desto heftiger wird der Schmerz. Am schmerzhaftesten sind die Quetschwunden an obengenannten nervenreichen Körpertheilen; so sind bekanntermassen die Quetschwunden der Finger ungemein schmerzhaft. Bei Zerrungen, Zerreissungen und Quetschungen grosser Nervenstämme können die Erscheinungen des Shok sich im unmittelbaren Anschluss an die Verletzung entwickeln. (Vergl. den Artikel Shok.) — Endlich herrschen auch in Betreff der Individualität grosse Verschiedenheiten. Es giebt Individuen, welche höchst schmerzhafte Operationen ohne jede Schmerzensäusserung ertragen, während andere schon bei den geringfügigsten Eingriffen ausser sich gerathen. Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Schmerzempfindung in sehr bedeutenden Grenzen schwankt, und zwar nicht nur bei Individuen, sondern bei ganzen Nationen. Die ostasiatischen Nationen zeichnen sich durch grosse Gleichgiltigkeit gegen schmerzhafte Operationen aus; aber auch bei den europäischen Culturvölkern sind erhebliche Unterschiede bemerkbar. — Es ist endlich noch zu berücksichtigen, ob das verwundete Individuum im Augenblick der Verwundung ein freies Sensorium hat oder nicht; so macht vor allen Dingen die Trunkenheit den Menschen mehr oder weniger empfindungslos.

Auch diejenigen Wunden, welche ursprünglich schmerzlos waren, werden, sich selbser überlassen, im weiteren Verlaufe schmerzhaft; bei aseptischem Verlaufe dagegen können Schmerzen auch während der ganzen Heilungszeit ausbleiben.

Wundverlauf und Heilungsvorgänge. Der Wundverlauf pflegt verschieden zu sein, je nachdem die Wunde sich selber überlassen, resp. unzweckmässig behandelt wird, oder aber von Anfang an einer regelrechten Behandlung unterliegt. Trotzdem kommen unter beiden Bedingungen, wenn auch in verschiedener Häufigkeit, drei Heilungsformen vor: Die Heilung durch erste Vereinigung, die Heilung durch Eiterung und die Heilung unter dem trockenen oder feuchten Schorf.

a) Die Heilung durch erste Vereinigung kann nur dann erwartet werden, wenn die Wundränder glatt und scharf sind und in unmittelbarer Berührung sich befinden. Fast ausschliesslich handelt es sich dabei um Schnitt- oder Hiebwunden, deren Lappen auf künstlichem Wege einander genähert sind; aber es kommen doch auch ohne solche Hilfsmittel Primärheilungen vor, selbst bei anscheinend sehr wenig dazu geeigneten Wunden, z. B. nach dem Seitensteinschnitt. Makroskopisch beobachtet man an solchen Wunden ein Aneinanderkleben der Wundflächen, welche schon nach 24 Stunden nur mit einiger Gewalt wieder getrennt werden können. Im Niveau der Haut ist die Wunde von einem schmalen Blutschorf bedeckt; die Wundränder erscheinen ganz reactionslos oder zeigen eine mässige Schwellung

und geringe, bald wieder verschwindende Röthung. Nach 4—7 Tagen fällt der dünne Schorf ab und es zeigt sich eine etwas vertiefte, rosarothe Narbe, welche allmälig weiss wird und schliesslich kaum noch von der Umgebung zu unterscheiden ist. Diese geringfügigen Veränderungen der Narbe, welche offenbar nur auf eine Verödung der Blutgefässe und Schrumpfung des Gewebes zurückzuführen sind, werden zuweilen durch ganz entgegengesetzte Erscheinungen vertreten. Die Narbe schrumpft nicht, sondern bleibt sehr lange Zeit roth, geschwollen, über der Haut erhaben; auch kommt es nicht gar zu selten vor, dass eine ursprünglich feine Narbe allmälig breit und hässlich wird. Das ist eine Beobachtung, welche man bei antiseptischer Behandlung zuweilen macht, wenn man zu früh, d. h. nach 4—7 Tagen die Nähte entfernt.

Geht man diesen Veränderungen mikroskopisch nach, so sind es zwei Punkte, welche vor allen Dingen in die Augen fallen, nämlich die eigenthümliche Art der Verklebung der Wundränder und die massenhafte Einwanderung von Zellen in die Wundränder und deren Umgebung. Schon wenige Stunden nach der Verletzung findet man die Wundränder zusammengeklebt, und zwar in der Regel durch eine transparente Zwischensubstanz, welche vermuthlich aus Fibrin besteht und der mehr oder weniger Blut beigemengt ist. Ausser dieser Kittsubstanz erleiden aber die durch die Verwundung getroffenen Theile eigenthümliche Umänderungen; sie lockern sich auf, werden klebrig und tragen so zweifellos zur Verlöthung mit bei. Ob auf letzterem Wege allein eine directe Verklebung ohne Zwischensubstanz, wie sie zuerst von englischen Autoren als Immediate union beschrieben und von THIERSCH [10]) in neuerer Zeit wieder vertheidigt ist, vorkommen kann, erscheint zweifelhaft. Alle neueren Untersucher sprechen sich entschieden gegen diese Annahme aus und in der That muss es schwer begreiflich erscheinen, wie die getrennten Blutgefässe und Saftcanälchen ihren Inhalt entleeren sollen, ohne dass wenigstens ein Theil desselben zwischen den Wundrändern zurückgehalten wird. — Noch auffälliger als das Zusammenkleben ist das Auftreten einer massenhaften, kleinzelligen Infiltration. Diese kleinen, runden, den weissen Blutkörperchen identischen Gebilde durchsetzen schon wenige Stunden nach der Verletzung in immer wachsender Zahl die Wundränder, sowie die Kittsubstanz, wandern auch wahrscheinlich durch den Kitt hindurch von einem Wundrande zum anderen. Sie können nicht mehr, wie es früher geschah, als Zellen neuer Bildung, welche durch Wucherung des Gewebes entstanden sind, aufgefasst werden, sondern man betrachtet sie seit der fundamentalen Entdeckung COHNHEIM'S [11]) als Wanderzellen, welche aus den Gefässen stammen. Damit dies möglich sei, müssen Veränderungen der Gefässwand vorhanden sein. Während das durchschnittene Gefäss durch einen Thrombus verschlossen wird, tritt in Folge des Entzündungsreizes eine Erweiterung der Gefässlichtung und zugleich eine Erweichung des protoplasmatischen Canals ein, welcher die Wand der Capillaren bildet. Diese Veränderungen zeigen sich sehr bald nach der Verletzung, so dass bald nach derselben bereits die Auswanderung beginnt. Allmälig nimmt nun der Entzündungsreiz und damit die zellige Infiltration der Wundränder und der Kittsubstanz ab; die Wanderzellen wandeln sich, wie es scheint, in spindelförmige Elemente um, die Intercellularsubstanz wird fester und starrer und damit beginnt die Narbenbildung. Aehnliche Processe ereignen sich in dem Thrombus der durchschnittenen Gefässe; auch hier wird der Thrombus mehr und mehr von eingewanderten Zellen durchsetzt, welche sich in Spindelzellen umwandeln und damit die Vernarbung anbahnen. Vorher aber haben die Gefässe seitliche Sprossen getrieben, welche durch die Kittsubstanz hindurchwachsen und mit Gefässsprossen der entgegengesetzten Seite in Verbindung treten; andere Male findet eine sog. Inosculation statt, d. h. der Inhalt des durchschnittenen Gefässes einer Seite wird durch Spalträume des Gewebes und durch die Kittsubstanz hindurch in den anderen Wundrand getrieben und gelangt so in dessen offene Gefässlumina. Mit dem Festerwerden der Intercellularsubstanz beginnen die neugebildeten Gefässe wieder zu schwinden, so dass

schliesslich ein sehr gefässarmes Bindegewebe mit spärlichen Spindelzellen als Constituens der Narbe übrig bleibt.

b) Sehr erheblich anders, wenigstens makroskopisch, gestaltet sich das Bild, wenn die klaffende Wunde sich selber überlassen bleibt oder doch in unzweckmässiger Weise, z. B. mit blossen Wasserumschlägen, behandelt wird. Im ersten Fall bildet sich aus eintrocknendem Blut und Lymphe eine dicke Kruste, welche die weiteren Vorgänge unsichtbar macht; im letzteren Falle aber können wir schrittweise die Veränderungen verfolgen. Innerhalb der ersten 24 Stunden sind dieselben sehr gering; man sieht die Theile vor sich liegen, als sei die Wunde frisch entstanden; nur hat die Blutung aufgehört und die Wunde sondert nur eine geringfügige wässerig-blutige Flüssigkeit ab. Nach etwa 24 Stunden oder etwas später erscheint die Wunde wie mit einem dünnen grauen Schleier überdeckt, welcher die einzelnen Theile immer noch genau erkennen lässt; die Secretion wird reichlicher, mehr grau und graugelb, meistens übelriechend, endlich rein gelb, die Wundränder röthen sich und schwellen an, der Boden der Wunde ist mehr gallertig-grau und gleichmässig. Diese Veränderungen sind um so intensiver, unter je ungünstigeren hygienischen Bedingungen der Verletzte sich befindet. Unter leidlich günstigen Verhältnissen aber sehen wir schon am 3. oder 4. Tage aus dem Boden der Wunde sich kleine rothe Knöpfchen erheben, welche allmälig zusammenfliessen und den ganzen Boden überziehen, nachdem der graue Belag in Fetzen sich abgestossen hat und mit dem Eiter fortgeschwemmt ist. Diesen Vorgang nennt man die Wundreinigung. Schnell füllen die Granulationen die ganze Wunde bis zum Hautniveau, häufig genug selbst darüber hinaus bei fortgesetzter starker Eiterabsonderung; während dieser ganzen Zeit sind die oberen Granulationsschichten und der Eiter vollgepfropft mit Mikrococcen. Erst mit dem Beginn der Vernarbung beginnt die Eiterung zu versiegen, während von dem benachbarten Epithelrande ein immer breiter werdender Narbensaum über die Granulationen hinwegzieht, welche nun, wenn sie vorher zu üppig gewuchert waren, in das Niveau der Haut zurückkehren. Die Hautränder werden zugleich kräftig von allen Seiten herangezogen. Der Schluss ist die Herstellung einer weissen, meist etwas vertieften Narbe, welche noch längere Zeit die Neigung zur Zusammenziehung behält. Ist während der Heilungszeit die Narbe fortdauernden Reizungen ausgesetzt, so bleibt sie auch wohl einmal Wochen und Monate lang roth und geschwollen; ja sie kann selbst nachträglich noch von Neuem wuchern und sehr entstellende rothe Wülste hervorbringen, einen Zustand, den man als Narbenkeloid zu bezeichnen pflegt.

Der geschilderte Vorgang, wie verschieden er auch dem unbewaffneten Auge von der Heilung ohne Eiterung erscheinen muss, weist doch bei mikroskopischer Betrachtung keine so grossen Verschiedenheiten auf, als man erwarten sollte. Es findet sich hier, wie COHNHEIM [12]) sich ausdrückt, eine Verbindung von Regeneration und productiver Entzündung. Unter dem Entzündungsreize wachsen die Gefässe im Grunde der Wunde zu Sprossen aus, welche zahlreiche mit einander communicirende Bögen herstellen; zugleich findet eine massenhafte Infiltration der Gewebe mit Wanderzellen statt, welche auch an die Oberfläche der Wunde treten, die abgestorbenen Gewebe mechanisch abheben und durch eine schleimige Intercellularsubstanz untereinander verbunden die Granulationen darstellen, von denen je ein Knöpfchen der höchsten Convexität eines Gefässbogens entspricht. Ob und inwieweit auch eine active Betheiligung der fixen Bindegewebskörper an der Herstellung dieser entzündlichen Neubildung stattfindet, ist zweifelhaft. Die oberste Schicht dieser entzündlichen Neubildung hat flüssige Intercellularsubstanz und geht als Eiter fortdauernd für den weiteren Aufbau verloren. Trotzdem erreicht die Neubildung allmälig das Hautniveau. Mit dem nunmehrigen Aufhören des Entzündungsreizes beginnt eine theilweise fettige Degeneration der Zellen des Granulationsgewebes; der Rest formt sich, unter allmäliger Verödung des grössern Theiles der neugebildeten Gefässe, zu fixen Bindegewebskörpern um, während die

weiche Intercellularsubstanz zugleich starr und faserig wird. Von den Wundrändern her treibt das Oberhautepithel Sprossen über die Granulationsschicht hinweg, welche sich in eine Horn- und Schleimschicht sondern; die besonders organisirten Bestandtheile derselben, die Haar, Talg- und Schweissdrüsen werden nicht oder nur sehr unvollkommen wiederersetzt.

c) Die Heilung unter dem Schorf kommt, wie bereits erwähnt, in zwei Formen, nämlich als Heilung unter dem trockenen und unter dem feuchten Schorf vor. Erstere, welche bei den Vögeln die Regel bildet, wird beim Menschen nur selten, und zwar bei kleineren Verwundungen, Abschürfungen, oberflächlichen Schnittwunden, Aetzungen u. dergl. beobachtet; wir sehen ihn aber auch entstehen, wenn gewisse antiseptische Pulver, Borsäure oder Jodoform, trocken auf eine flache Wunde gebracht werden, oder wenn die Wunde mit aseptischem Collodium bestrichen wird. Aus dem vertrocknenden Blut und den Gewebssäften bildet sich eine der Unterlage fest anhaftende Kruste, welche nur unter erneuter Blutung mit Gewalt entfernt werden kann. Bleibt dieselbe unberührt, so sehen wir in den ersten Tagen zuweilen einen rothen Entzündungshof um dieselbe, der allmälig blasser wird, während zugleich juckende Empfindungen am Schorf sich einstellen. Nach 8—14 Tagen fällt derselbe ab und hinterlässt eine zunächst geröthete, dann aber bald festwerdende Narbe. Fällt er früher ab oder wird er abgekratzt, so sehen wir gewöhnlich einen Granulationsknopf, umgeben von einem Narbenrande. — Die Heilung unter dem feuchten Schorf ist ausschliesslich eine Errungenschaft der modernen Wundbehandlungsmethoden. Untersuchen wir eine Wunde mit Hautdefect, welche antiseptisch behandelt worden, nach 1—2mal 24 Stunden, so sehen wir dieselbe ausgefüllt mit einem Blutcoagulum, welches bis zum Niveau der Haut reicht; übrigens aber fehlt jedes Symptom entzündlicher Reizung in der Umgebung. Bei fortgesetzt aseptischem Verlauf sehen wir dies Coagulum von innen her, offenbar durch die andrängenden Granulationen, allmälig verzehrt werden, während dasselbe nacheinander verschiedene Färbungen aufweist, vom dunkel Schwarzrothen zum Gelben, als Ausdruck der Veränderungen des Blutfarbstoffes. Der letzte Rest des Coagulum vertrocknet zuweilen und fällt erst ab, nachdem die Bedeckung mit Epidermis bereits stattgefunden hat. — Wir haben in dieser Schorfheilung mikroskopisch das vollständige Analogon der Heilung mit Eiterung vor uns, mit entzündlicher Neubildung und Regeneration der Gewebe; nur geht in Folge der Geringfügigkeit des Entzündungsreizes die Gewebsbildung sehr viel langsamer vor sich. Diese langsamere Anbildung wird aber mehr als ausgeglichen durch das Fehlen des fortwährenden Verlustes an Zellen, welche mit dem Eiter für den Aufbau der Gewebe verloren gehen, und durch das Fehlen der Wundreinigung. Die etwa durch die Verletzung selber ertödteten Gewebe werden nämlich nicht in sichtbarer Weise ausgestossen, sondern sie zerfallen moleculär und werden aufgesogen. Natürlich sind hiermit nur kleinere Fetzen gemeint, während grössere Gewebsstücke in sichtbarer Weise, aber meist ohne Eiterung, abgestossen werden.

Fassen wir noch einmal die Erscheinungen, welche bei der Wundheilung beobachtet werden, zusammen, so ist allen Formen gemeinsam das Zustandekommen einer später gefässarmen Narbe an Stelle der Verwundung, welche einer entzündlichen Neubildung der Gefässe, einer massenhaften Auswanderung weisser Blutkörperchen und Umbildung derselben in fixe Bindegewebskörper mit starrer Intercellularsubstanz ihren Ursprung verdankt. Die Massenhaftigkeit der Production des neuen Gewebes aber ist abhängig von der Höhe des Reizes, welcher auf die Wunde einwirkt, und sehen wir als höchsten Ausdruck dieses Reizes die entzündliche Neubildung, die Granulationen auftreten. Den intensivsten Reiz ruft in einer Wunde das Eindringen und die massenhafte Entwicklung der Fäulnisserreger oder anderer specifischer Mikroorganismen hervor; damit aber wird der Wundverlauf bereits abnorm und wir betreten das Gebiet der Wundkrankheiten, über welche die Artikel: Erysipelas, Hospitalbrand, Pyämie, Sepsis und *Wundstarrkrampf* zu vergleichen sind. — Uebrigens darf nicht unerwähnt bleiben,

dass die Regeneration der Gewebe nach ihrer Trennung eine sehr verschiedene ist. Die Haut freilich weist immer eine Narbe auf, auch wenn die Heilung *prima intentione* erfolgt ist, und nur ihre Epidermis regenerirt sich; dagegen können Muskeln und Nerven sich vollkommen regeneriren, vorausgesetzt, dass die durchschnittenen Stümpfe ganz oder nahezu in Berührung gehalten werden. Geschieht das nicht, so bildet sich zwischen den durchschnittenen Enden ebenfalls eine Narbe. Die Gefässregeneration erfolgt in der Regel nicht direct, sondern auf Umwegen. Auf die histologischen Einzelheiten, so interessant dieselben sind, hier einzugehen, würde zu weit führen; es sei nur erwähnt, dass im Gegensatz zum Bindegewebe es von den genannten Geweben erwiesen zu sein scheint, dass sie nicht durch Wanderzellen, sondern direct durch Auswachsen ihrer specifischen Elemente sich ersetzen.

Wundbehandlung. Aus dem vorausgehenden Abschnitt ist ersichtlich, dass das Ideal der Wundheilung in der Heilung *prima intentione* zu suchen ist, da nur bei dieser eine nahezu vollkommene Regeneration aller verletzten Gewebe stattfinden kann. Dieser Thatsache ist man sich von Alters her bewusst gewesen und darauf gründen sich alle Versuche, die Wundflächen in möglichst genaue Berührung zu bringen und darin zu erhalten, welche so alt sind, wie die chirurgische Wissenschaft überhaupt. Allein da den ausübenden Chirurgen die Erfahrung nicht erpart blieb, dass ein solches Vorgehen unter Umständen höchst bedenkliche Folgen haben kann, so sehen wir bei der Unkenntniss der letzten Bedingungen dieser Folgezustände die Wundbehandlungsmethoden der verschiedenen Jahrhunderte in fortdauernden Gegensätzen sich bewegen, entsprechend den Schlussfolgerungen, welche die besseren Köpfe aus ihren mehr oder weniger unbefangenen Beobachtungen am Krankenbette zogen. Bald wird die Naht gepriesen, bald vollständig verworfen, hier sucht man die Ursachen der Misserfolge in der Art des Nahtmaterials, dort in jener der angewandten Salben und Pflaster, bald ist es die Luft und ihr Sauerstoff, welche den Wundverlauf in schädlicher Weise beeinflussen, bald die Form der Wunden, bald die Constitution des Kranken. Die nachdrücklich festgehaltene Beobachtung, dass Verletzungen mit intacter Haut, mögen sie übrigens auch noch so schwer sein, keine so auffallenden Verschiedenheiten des Heilungsverlaufes aufweisen, bringt allerdings wenigstens einen festen Punkt in die Anschauungen; aber erst der neuesten Zeit blieb es vorbehalten, die letzten Quellen der Gefahren klar zu legen. Der Name JOSEPH LISTER's wird mit dieser Wendung der Wundbehandlung stets eng verknüpft bleiben, mag auch seine Behandlungsmethode noch so vielfältig umgestaltet und vereinfacht worden sein.

Es kann nicht die Aufgabe dieses Artikels sein, all den verschiedenen Schwankungen auf diesem Gebiete nachzugehen und die daraus entsprungenen Behandlungsmethoden aufzuzählen und zu besprechen, da manche derselben es nur zur Anpreisung von Seiten ihres Erfinders gebracht haben; indessen ist es doch nöthig, diejenigen Methoden einzeln zu beleuchten, welche auch heute noch ein gewisses Interesse, zum Theil freilich rein theoretischer Natur, beanspruchen dürfen.

Auf die Frage, welche Bedingungen nach unseren heutigen Anschauungen eine gute Wundbehandlungsmethode zu erfüllen hat, ist die Antwort dahin zu geben, dass diejenige Methode die beste ist, welche die Wunde am besten vor jeder Reizung schützt. Zu diesen Reizen gehören zunächst alle mechanischen Störungen des Heilungsverlaufes, sei es, dass dieselben durch unzweckmässige Lagerung, drückenden und die Circulation beeinträchtigenden Verband oder durch häufigen Verbandwechsel hervorgerufen werden. Ein erstes Erforderniss ist demnach die Ruhestellung des verletzten Körpertheiles und möglichste Vermeidung jeder ferneren Beunruhigung. Noch wichtiger als die mechanischen sind aber die chemischen Störungen des Wundverlaufes, die chemische Umsetzung der Wundflüssigkeiten mit dem Ausgange in Fäulniss, durch welche Entzündung der Wunde, Schmerz, Eiterung und Fieber hervorgerufen werden. Wir wissen jetzt, dass diese Veränderung von Blut und Lymphe geknüpft ist an das Eindringen

von Mikroorganismen in die Wunde und deren rapide Vermehrung und Weiterentwicklung auf einem günstigen Nährboden; und zwar geschieht die Einwanderung der gefährlichen Mikroben zum allergeringsten Theil, auf dem Wege der Luftinfection, der man früher mit LISTER eine grosse Bedeutung beizulegen geneigt war, sondern fast ausschliesslich durch Contactinfection, sehr selten auf dem Wege der Blutbahnen (Autoinfection). Demnach muss die zweite, wichtigste Aufgabe jeder Wundtherapie bestehen entweder in der Verhinderung des Eindringens dieser Parasiten in die Wunde oder in deren nachträglicher Zerstörung, oder endlich in der Herstellung von Bedingungen, welche ihrer Weiterentwicklung ungünstig sind. Was diesen letzten Punkt anbetrifft, so werden wir freilich sehen, dass verschiedene moderne Behandlungsmethoden ihm gar kein Gewicht beilegen unter der Voraussetzung einer tadellosen Asepsis. Immerhin ist aber eine Wunde sehr erheblicher Gefahr ausgesetzt, wenn sie entweder einen sehr ungenügenden Schutz nach aussen hat oder wenn in ihr selber durch Ansammlung von sehr fäulnissfähigen Wundflüssigkeiten ein überaus günstiger Nährboden für Fäulnissorganismen geschaffen ist. Daraus erwächst die Aufgabe, die Wunde während des ganzen Verlaufs zu schützen, wenn man auch sagen muss, dass das Schicksal der meisten Verletzten bereits in den ersten 24 Stunden entschieden ist.

Wir werden an der Hand dieser Erörterungen die zum Theil noch jetzt geübten Wundbehandlungsgruppen kritisch zu beleuchten haben.

1. Die Deckverbände verdanken ihre Anwendung der Idee, dass einerseits die Wunde vor dem Einfluss der Luft und ihrer Temperaturschwankungen, insbesondere vor der schädlichen Einwirkung des Sauerstoffs geschützt werden müsse, während andererseits die Wundflüssigkeiten durch ein passendes Material aufzufangen seien, um Wäsche und Bettzeug vor der Beschmutzung zu sichern. Man benutzte zu diesem Zwecke Charpie, die aus alter Leinwand, häufig in den Krankenräumen selber, gezupft wurde, später, als die Gefährlichkeit dieses Materials so manchem Chirurgen klar wurde, eine Reihe von andern Stoffen, wie Lint, Wolle, getheertes Schiffswerg (Oakum), Sägespäne u. dergl. Manche dieser Neuerungen entstanden bereits unter dem Einfluss der ersten Entdeckungen über pflanzliche Mikroparasiten, von welchen auch die Anwendung der mannigfachen, mehr oder weniger antiseptischen Flüssigkeiten, mit welchen die Verbandmaterialien befeuchtet wurden, beeinflusst wurde. Wenn letzteres geschah, so wurde der ganze Verband mit einem undurchlässigen Material überdeckt, um eine zu schnelle Verdunstung der Feuchtigkeit zu verhindern. Die Drainage geschah in der Regel nur durch die zu den Wundwinkeln herausgeleiteten Unterbindungsfäden. — Dies Herumtasten nach den allerverschiedensten Dingen war eben so unklar, als die Voraussetzungen, nach denen man die Verbände anlegte. Keiner einzigen der oben festgestellten Bedingungen für einen guten Verlauf wird in vollem Umfange Rechnung getragen. Die starke Eiterung machte häufigen Verbandwechsel und damit fortdauernde Störungen der Wunde nöthig, die Keime vermochten von allen Seiten einzudringen, ja sie wurden durch die unreine Charpie und ähnliche Dinge häufig genug direct übertragen, die feuchte Wärme unter dem Verbande begünstigte ihre Entwicklung im stärksten Masse. Wenn dennoch hier und da die Resultate immer noch leidlich gewesen sind, so ist das wunderbar genug; aber wie schlimme Verhältnisse auch durch diese Behandlungsmethode grossgezogen werden konnten, das zeigen vielfache Erfahrungen in inficirten Krankenhäusern und in überfüllten Kriegshospitälern. Zur Charakterisirung genüge die eine Angabe, dass im Berliner Krankenhause Bethanien in einem Jahre von 11 Fingeramputationen 6 durch Pyämie tödtlich endeten; eine solche Zeit kann und darf niemals wiederkehren.

2. Die offene Wundbehandlung bildet in ihren ersten Anfängen eine vernünftige Reaction gegen das Ausstopfen und Zusammenpressen der Wunden mit zweifelhaftem Verbandmaterial. Es war der berühmte Wiener Chirurg VINCENZ V. KERN, welcher im Anfang dieses Jahrhunderts in mehreren Schriften [13]) seine neue Behandlungsmethode vertheidigte. Sie bestand in Bedeckung der Wunden

nur mit feuchten Compressen und zweckmässiger Lagerung des verwundeten Körpertheils, um den Abfluss zu begünstigen. Immerhin wurde von KERN noch bei manchen Wunden eine Vereinigung zugelassen, während seine Nachfolger BARTSCHER und VEZIN in Osnabrück und BUROW in Königsberg mehr und mehr von der Naht absahen und endlich nach der von BILLROTH und ROSE geübten Methode jede Art der Vereinigung und jede Bedeckung der Wunde direct verworfen wurde. Der Verwundete ward nur zweckmässig gelagert, die Wundsecrete in einer untergestellten Schale aufgefangen. Blut und Lymphe bilden schon nach 24 Stunden auf der Wunde ein festhaftendes Coagulum, Fieber, Schmerz und Schwellung der Ränder fehlen in der Regel vollkommen. Die oberflächlichen Schichten des Coagulum trocknen ein, während von unten her geringe Mengen einer schleimigen, mehr und mehr eitrig werdenden Flüssigkeit geliefert werden. Weiteres ist nicht zu beobachten, bis nach 2—3 Wochen der Schorf abfällt; dann findet man eine bereits ganz erheblich verkleinerte Wundfläche, welche von wenig üppigen Granulationen bedeckt ist. Die geschilderte Scene wiederholt sich nun noch einmal oder mehrmals, bis in ungemein langsamer Weise (eine Amputationswunde z. B. braucht 5—8 Wochen bis zur Vernarbung) die Heilung erfolgt. Die Haut wird von allen Seiten concentrisch herangezogen, die Narbe bleibt breit und meistens unschön. — Die Behandlungsmethode legt sichtlich den Hauptnachdruck auf den freien Abfluss der Wundsecrete und damit zugleich auf eine möglichst vollständige Ruhe des verwundeten Körpertheils; und wieviel mit Erfüllung dieser beiden Bedingungen erreicht wird, das wird aus KRÖNLEIN'S [14]) Statistik ersichtlich, welche die Resultate der offenen Behandlung in einem sehr guten Lichte erscheinen lässt. Offenbar finden die Mikroorganismen, welche übrigens freien Zutritt zur Wunde haben, in dem allmälig eintrocknenden Secret einen so ungünstigen Entwicklungsboden, dass sie nur selten schädliche Wirkungen auf die Heilungsbestrebungen zu äussern vermögen.

3. Die Wundheilung unter dem Schorfe. Dass bei manchen complicirten Fracturen mit kleiner Wunde sich ein fester, trockener Schorf bildet, welcher die Heilung wie bei subcutanen Knochenbrüchen zu Stande kommen lässt, ist eine bereits sehr alte Beobachtung. Die Benutzung solcher Beobachtungen zur Empfehlung einer besonderen Behandlungsmethode bei gewissen Verletzungen wird in der Regel JOHN HUNTER [15]) zugeschrieben, obwohl ähnliche Angaben sich bereits vor ihm in der englischen Literatur finden.

Seitdem, d. h. seit Ende des vorigen Jahrhunderts, ist diese Behandlung in England vielfach, in Deutschland hier und da geübt worden. Es eignen sich dazu am meisten flache Wunden im Gesichte und offene Knochenbrüche mit kleiner Hautwunde, insbesondere die sogenannten Durchstechungsfracturen. Die frische Wunde wurde mit geschabter Charpie oder Watte bedeckt, der Bausch solange mit Fingern, Binden oder Pflasterstreifen angedrückt gehalten, bis er festhaftete. Der Verlauf pflegte dann häufig, wenn auch nicht immer, völlig fieberlos zu sein. Die ersten Versuche LISTER'S gingen ebenfalls auf die Bildung eines Schorfes, aber eines aseptischen Schorfes hinaus und ist dies Verfahren im Jahre 1873 noch einmal durch TRENDELENBURG [16]) warm empfohlen worden. Man drückt auf die Hautwunde ein kleines Bäuschchen Charpie, welches mit unverdünnter Carbolsäurelösung getränkt ist; darüber kommt bei Fracturen ein Gypsverband. — Aseptische Schorfbildung wird weiterhin durch Auflegen eines Stückes Borlint auf flache Wunden, ferner durch Aufstreuen von Jodoform erzielt, welches eine festhaftende Kruste herstellt. Auch das Aufstreichen von antiseptischem Collodium (9 auf je 1 Jodoform oder Salicylsäure) auf kleinere Wunden ist zur aseptischen Schorfbildung zu rechnen. In letzterer Beziehung ist das Verfahren durchaus empfehlenswerth.

4. Die antiseptische und aseptische Wundbehandlung (s. den Artikel Antisepsis und Antiseptica).

Die antiseptische Wundbehandlung hat mit Recht alle übrigen Behandlungsmethoden nahezu vollkommen verdrängt und ist daneben für gewisse Fälle nur noch die Schorfheilung, aber auch ausschliesslich in Form des aseptischen Schorfes zulässig.

Als Nachtrag indessen zu jenen Artikeln sei hier angeführt, dass die neueste Entwicklung der Wundbehandlung den Nachdruck keineswegs mehr auf die Antisepsis, sondern auf die Asepsis legt, soweit es sich um frische Wunden handelt. Wird nämlich die Contactinfection vermieden, so ist jede Berührung der Wunde mit keimtödtenden Stoffen überflüssig, weil eben Keime in die Wunde nicht gelangt sind. Dann genügt eine Abspülung der Wunde mit abgekochtem Wasser oder gar ein trockenes Abtupfen derselben, sowie ein Verband mit sterilisirter Gaze. Ebenso ist unter solchen Voraussetzungen auch die Füllung der Wunde mit Blut nicht mehr zu fürchten. Die daraus sich ergebenden Consequenzen sind in SCHEDE'S[17]) „Heilung der Wunden unter dem feuchten Blutschorf" mit aller Entschiedenheit gezogen worden. SCHEDE lässt absichtlich eine Höhlenwunde bis zum Niveau der Haut sich mit Blut füllen, schützt die obersten Blutschichten gegen Verdunstung durch Auflegen eines Stückes Gummipapier und verbindet antiseptisch. Die Heilung erfolgt schnell durch Organisation des Thrombus. Auf einem ähnlichen Gedanken beruht die von dem Verfasser bereits seit etwa 12 Jahren geübte Weglassung des Drains bei genähten kleineren Höhlenwunden, welche von H. SCHMID[11]) in neuerer Zeit auch auf grosse frische Höhlenwunden ausgedehnt wurde. So unanfechtbar diese Schlussfolgerung auch theoretisch ist, so machen sich praktisch doch erhebliche Bedenken gegen dieselbe geltend; denn nicht immer und nicht überall wird der Chirurg seiner selbst und seiner Umgebung so sicher sein können, um jede Fehlerquelle auszuschliessen. Der Hauptfortschritt der neueren Zeit auf dem Gebiete der Wundbehandlung beruht also zweifellos in der von KOCHER[19]) zuerst geübten und dann durch v. BERGMANN weiter ausgebildeten antiseptischen oder aseptischen Tamponade der Wunden mit secundärer Naht, d. h. die Wunde wird erst nach 1—3mal 24 Stunden durch die Naht verschlossen ohne Anwendung von Drains. Diese Methode gestattet selbst in den Fällen, in welchen eine Blutansammlung besonders gefährlich ist, wie in den durch *Amputatio recti* mit Eröffnung des Bauchfells entstandenen Wunden eine vollkommen primäre Heilung. Der antiseptische Tampon (Jodoformmull) hält die Wunde aseptisch, bis eine genügend starke kleinzellige Infiltration der Wundwandungen einen Wall gegen Infection gebildet hat, hindert jede Secretansammlung und gestattet noch nach Tagen eine primäre Verklebung der Wandungen. Die Unbequemlichkeit einer nachträglichen Naht mit oder ohne Narcose ist solchen Vorzügen gegenüber gern in den Kauf zu nehmen.

Wenden wir uns nunmehr zu der Art und Weise des Verhaltens, welches dem Arzte einer Wunde gegenüber nach modernen Anschauungen anzurathen ist. Wir haben zu diesem Zwecke 3 Gruppen von Wunden zu unterscheiden, wie sie durch die Verschiedenartigkeit ihrer Heilungstendenz gegeben sind.

Gruppe I. Wunden, welche eine Heilung prima intentione zulassen. Es giebt eine Reihe von Wunden, welche schon an sich eine grosse Neigung zur primären Vereinigung haben und welche daher auch früher grösstentheils ohne Eiterung heilten. Dahin gehören die meisten frischen Wunden des Gesichtes und die einfachen Wunden des Kopfes, während alle Lappen- und Höhlenwunden früher nur mit Eiterung zu heilen vermochten. Dessenungeachtet wird auch den erstgenannten Wunden gegenüber nur mit peinlichen antiseptischen Massregeln vorgegangen werden dürfen. Man desinficirt gründlich die ganze Umgebung der Wunde, indem man die umgebenden Haare abrasirt und die Haut zunächst mit Aether und dann mit einem kräftigen Desinficiens (5% Carbolsäurelösung, 1‰ Sublimatlösung, 1/3% Salicylsäurelösung) abwäscht.

Die vorgängige Aetherwaschung soll den Hauttalg zur Auflösung bringen, welcher die Mikroorganismen mechanisch festhält. Ebenso wie die Umgebung wird auch die Wunde selber gründlichst desinficirt und jede Blutung auf's Sorgfältigste gestillt. Erst dann folgt die Naht (vergl. den Artikel Naht). Man wählt in der Regel die Knopfnaht mit aseptischer Seide, kann aber auch für kleinere Wunden ohne Spannung der Lappen Catgut benutzen, während bei starker Spannung nur Seidenfäden, häufig in Verbindung mit irgend einer Form von Entspannungsnähten, angewendet werden können. Sehr viel verwendet wird in neuerer Zeit auch die fortlaufende oder Kürschnernaht, welche durch TILLMANNS[30]) mit Recht eine warme Empfehlung gefunden hat. Bei kleineren Wunden der genannten Gruppe, z. B. nach der Exstirpation eines Atheroms der Kopfschwarte, lässt sich die Einführung eines Drains füglich entbehren. Nach sorgfältiger Blutstillung braucht man nur den einen Wundwinkel so weit offen zu lassen, dass durch Druck etwa noch sich ansammelnde Flüssigkeiten leicht entfernt werden können. Nach Anlegung der Naht wird dann die Wunde etwa 5—10 Minuten lang mittelst eines aseptischen Schwammes fest comprimirt und endlich mit Jodoform- oder Salicylcollodium weit über die Ränder hinaus bestrichen. Das Collodium wirkt comprimirend und hemmt die Nachblutung; tritt dieselbe dennoch ein, so bringt das keinen Schaden, da der aseptische Schorf absolut vor Zersetzung schützt. Um das zu erreichen, muss man freilich so oft eine frische Collodiumschicht aufstreichen, als noch Blut durch die Schicht hindurchsickert, dann aber kann man jeden Bluterguss mit Sicherheit der Resorption überlassen. Der Schorf fällt nach circa 6 Tagen ab und damit ist die Heilung vollendet.

Will man ganz sicher gehen, so legt man für 24 Stunden einen comprimirenden Verband an, um erst dann die Bepinselung mit Collodium folgen zu lassen.

Bei Wunden, welche der knöchernen Unterlage entbehren, ist dies Verfahren im Allgemeinen nicht rathsam, wenngleich unter peinlichster Sorgfalt immerhin gute Resultate erzielt werden können. Sicherer geht man aber, wenn man Dauerverbände mit Drainage der Wunde anwendet. Man sucht zu diesem Zweck die abhängigsten Punkte der Wunde auf, macht Gegenöffnungen, durchsticht die Basis grosser Lappen, um überall ein Abflussrohr einführen zu können. Dieselben bestehen aus resorbirbaren entkalkten Knochendrains, welche eine Heilung ohne Verbandwechsel gestatten. Sind solche nicht zur Hand, so kann man auch Gummidrains verwenden mit der Massgabe, dass dann nach 4—5 Tagen der Verband gewechselt werden muss, um die Drains zu entfernen. — Handelt es sich indessen um grosse Höhlenwunden, insbesondere an Stellen, welche schwer aseptisch zu halten sind, oder an Stellen, deren Infection besonders hohe Gefahren bedingt (z. B. in der Nachbarschaft des Bauchfells), so ist es rathsam, die Wunde zunächst mit Jodoformmull oder sterilisirtem Mull zu tamponiren, um sie erst nach 1—3mal 24 Stunden entweder ganz, oder mit Einlegung eines Drains in den einen Wundwinkel zu schliessen. Auf diese Weise wird nahezu jede Gefahr vermieden.

Es ist bisher noch nicht erwähnt, aber selbstverständlich, dass gleichzeitig auf möglichste Ruhestellung der verletzten Körpertheile gesehen werden muss. Zunächst muss man durch entsprechende Lagerung die Wundränder entspannen. An der Beugeseite der Extremitäten z. B. werden bei Querwunden die Wundränder in der Beugestellung, bei Längswunden in gestreckter Stellung einander genähert. In jedem einzelnen Falle wird die entspannende Stellung durch den Versuch ermittelt. Die so gefundene Lage wird durch den später hart und steif gewordenen Gazeverband sehr gut fixirt; aber derselbe reicht doch nicht überall aus und muss zumal bei gleichzeitigen Continuitätstrennungen der Knochen für genaue Fixation durch Schienen, Extensionsverbände u. dergl. gesorgt werden.

Das bisher geschilderte Verfahren kann fast bei allen Wundformen zur Anwendung kommen, bei Schnitt- und Hiebwunden unmittelbar, während bei

Stichwunden vorher eine Untersuchung auf Fremdkörper stattfinden muss, bei Riss- und Quetschwunden vorher die Abtragung und Glättung der Wundränder vorzunehmen ist, ehe die Naht angelegt werden kann. Schusswunden nehmen eine eigene Stellung ein. Ist man durch vorsichtige Untersuchung der Wunde oder durch die Art der Verwundung davon überzeugt, dass kein Fremdkörper vorhanden ist, so kann man versuchen nach primärer Desinfection die Wunde unmittelbar zu heilen. Das sind aber sicher nur Ausnahmsfälle, während alle übrigen Schusswunden in eine der beiden folgenden Gruppen gehören werden.

Gruppe II. Wunden, welche unter einem trockenen oder feuchten Schorf zur Heilung kommen. Es handelt sich um Wunden, welche durch versenkte Flächennähte in einfache Schnittwunden verwandelt werden (s. Bd. I, pag. 563), ferner um Wunden mit so ausgedehnten Hautdefecten, dass dieselben nicht mehr durch die Naht geschlossen werden können, selbst wenn man, was durchaus erlaubt ist, die Hautränder mit ziemlicher Kraft herbeizieht; endlich um Quetsch-, Riss- und Schusswunden, bei denen voraussichtlich ein Theil der gequetschten Haut oder der übrigen Weichtheile absterben wird.

Die Bildung eines trockenen Schorfes wird angestrebt bei allen Abschürfungen, deren Heilung sonst zuweilen schmerzhaft und langwierig ist, indem man Jodoformcollodium darüber streicht; ferner bei den durch Etagennähte geschlossenen Wunden. Für diese Art der Behandlung empfehlen sich *a)* die Bauchwunden, bei welchen Bauchfell und die Bauchmuskeln durch je eine Nahtreihe von Catgut zusammengezogen werden, während die Haut durch eine Seidennaht geschlossen wird; *b)* Dammrisse und alle in der Nähe von After und Vagina oder am Scrotum vorkommenden trichterförmigen Wunden; *c)* Wunden nach Herniotomien und Radicaloperationen von Brüchen, bei welchen diese Nahtmethode mehr als alles Andere vor Recidiven schützt. An die Stelle eines Verbandes tritt einfache Bepinselung mit Jodoformcollodium.

Auch bei Defecten im Gesichte, insbesondere solchen, welche nach plastischen Operationen übrig bleiben, strebte man früher eine Schorfheilung unter einer Schicht Jodoformpulver an. Diese Behandlungsart ist indessen verlassen, seitdem man in dem Hautpfropfungsverfahren nach THIERSCH [21]) ein Mittel kennen gelernt hat, um solche Defecte bei Weitem schneller und schöner zu heilen als bisher.

Den feuchten Blutschorf beobachtet man am besten an grossen, flachen Wunden, welche sich durch die Naht nicht schliessen lassen und bei denen auch die Hautpfropfung nicht gut anwendbar ist. Es entsteht ein schwarzrothes Coagulum, welches die ganze Wunde überzieht und derselben fest anhaftet und welches eine Reihe von Farbenveränderungen bis zum Braunen und Gelben durchmacht. Die Granulationsbildung, durch welche der Schorf allmälig verzehrt wird, geht darunter sehr langsam vor sich und dementsprechend auch die Vernarbung viel langsamer, als wenn man eine solche Wunde durch Eiterung heilen lässt. Dessenungeachtet darf man nicht auf den Gedanken kommen, letztgenannten Heilungsmodus zu wählen, da gerade eine bisher aseptische Wunde für Infection mit Erysipelgift ungemein empfänglich zu sein scheint. Nur den letzten Rest einer solchen Wunde kann man unter einem aseptischen Schorf zur Heilung zu bringen suchen; sonst behandle man dieselbe mit einem strengen antiseptischen oder aseptischen Mullverband. Sterben darunter zu stark gequetschte Theile ab, was in Folge des geringen Entzündungsreizes in beiweitem geringerm Masse geschieht, als bei der Heilung durch Eiterung, so braucht deren Losstossung durchaus nicht eine Eiterung herbeizuführen, wenn nur die Wunde aseptisch bleibt; aber freilich ist dies viel schwerer und müssen grössere Vorsichtsmassregeln getroffen werden, als bei jeder anderen Wunde. Dann bildet sich unter geringfügiger Reaction eine Abgrenzungslinie und die Abstossung erfolgt, ohne dass die Heilung der übrigen Wunde dadurch beeinflusst würde.

Eine besondere Besprechung erfordern die Schusswunden. Es unterliegt keinem Zweifel, dass man die Schussverletzungen des Friedens

behandeln muss, wie man jede andere Wunde behandelt, dass insbesondere jede Schussfractur nach denselben Regeln behandelt werden muss, wie eine complicirte Fractur. Man wird deshalb jede frische Schusswunde ohne Bedenken erweitern und nach steckengebliebenen fremden Körpern zu untersuchen haben; selbst die Schädelschüsse mit steckengebliebenem Geschoss sind davon nicht ausgenommen, vielmehr wird man zu enge Eingangsöffnungen durch Schnitt und Meisseltrepanation erweitern, um eine vorsichtige Untersuchung des Gehirns mit dem Finger zu ermöglichen. Ebenso werden enge Schusscanäle in anderen Knochen dreist mit dem Meissel zu erweitern sein, um den verborgenen Sitz der Kugel zu entdecken und dieselbe auszuziehen. Im Uebrigen besteht die Behandlung in antiseptischem Verbande und Feststellung des Gliedes wie bei allen übrigen Wunden, wie es besonders alle Continuitätstrennungen des Knochens nöthig machen. Indessen darf man sich nicht verhehlen, dass es ein Moment giebt, welches schon bei Friedensverletzungen, die mit allem Aufwand antiseptischer Vorbereitungen behandelt werden können, auch die strengste Antisepsis zu vereiteln im Stande ist: das ist das Mitreissen von Fremdkörpern, insbesondere Kleiderfetzen, Haaren u. s. w. und deren Einfilzung in die Gewebe. Noch vielmehr aber findet dies auf die Schussverletzungen im Kriege Anwendung, für deren regelrechte Behandlung nicht selten alles mangelt, Zeit, Kräfte, antiseptisches Verbandmaterial, häufig sogar das Wasser, um den beschmutzten Körper des Verwundeten überhaupt nur zu reinigen.

Es ist zweifellos, dass der Versuch einer allgemeinen Uebertragung der Friedenstherapie auf das Schlachtfeld, die Erweiterung und Untersuchung der Wunden u. s. w. zu ungünstigen Resultaten führen müsste. Wollte man aber mit Einleitung dieser Therapie bis zur Ueberführung des Verwundeten in ein festes Kriegslazareth warten, so würde, da darüber nicht nur Stunden, sondern zuweilen Tage vergehen, das Schicksal des Verwundeten im ungünstigsten Sinne bereits entschieden sein. Nun weiss man schon seit lange, dass Schussfracturen, welche sofort mit einem festen Gypsverband behandelt wurden, nicht selten unter dem ersten Verbande bereits äusserlich verheilten oder doch nur eine geringfügige Eiterung an den Schussöffnungen zu Stande kommen liessen; ja es gehört die Einheilung von Fremdkörpern aller Art, ohne jede Eiterung, durchaus nicht zu den Seltenheiten, wie denn BERGMANN [22]) z. B. die reactionslose Einheilung eines Geschosses mit Tuchfetzen selbst im Kniegelenk beobachtet hat. Daraus geht die unabweisliche Forderung hervor, die Schussfracturen vor allen Dingen mit einem festen Verbande zu versehen und alle anderen Schussverletzungen nach Möglichkeit festzustellen. Im Uebrigen hat man sich geholfen, wie es gerade anging. BERGMANN (l. c.), dem es im russisch-türkischen Kriege selbst an Wasser mangelte, wickelte die verletzte Extremität ohne Untersuchung der Wunde in Salicylwatte ein und legte darüber einen Gypsverband; REYHER [23]), der unter beiweitem günstigeren Verhältnissen in Transkaukasien wirkte, redet der antiseptischen Occlusion das Wort in der Weise, dass er bei kleineren Schussöffnungen, selbst wenn der Ausschuss fehlte, ohne jede Beunruhigung der Wunde, höchstens nach Einspritzung von Carbolsäure in dieselbe, eine Schorfheilung zu erzielen suchte, während er bei weiten Oeffnungen die Wunde mit antiseptischen Cautelen untersuchte, verband und das Glied feststellte. Beide Autoren hatten freilich das Glück, dass ihnen verhältnissmässig viele Verwundungen ganz frisch zugingen; diejenigen, welche bereits anderweitiger Untersuchung unterzogen waren, oder sehr viel später kamen, verliefen erheblich schlechter.

Worin besteht nun aber die Aufgabe der zahlreichen, unmittelbar auf dem Schlachtfelde thätigen Feldärzte, die häufig auf sich ganz allein angewiesen sind? Es sollte vor allen Dingen jede Untersuchung der Wunde, jede Kugelextraction auf's Strengste verboten sein; dagegen besteht in der vorläufigen Fixation der Glieder, in provisorischer Blutstillung und in der Bedeckung der Wunde mit einem Jodoformmull, wie es in der deutschen Armee jetzt jeder Soldat

in einem Verbandpäckchen mit sich führt, eine höchst dankbare Aufgabe für dieselben, durch deren Erfüllung zahlreichen Verletzten das Leben erhalten werden kann. Jeder operative Eingriff muss vom Schlachtfelde in's Lazareth verlegt werden.

Ueber alle zur Eiterung kommenden Schussverletzungen siehe die folgende Gruppe.

Gruppe III. Wunden, welche nur durch Eiterung heilen können. Dahin gehören alle Wunden, welche sich selber längerer Zeit überlassen geblieben sind, ferner Wunden, deren antiseptische Behandlung missglückt ist, Operationswunden bei schon bestehenden phlegmonösen Processen, endlich vergiftete Wunden.

Wir betrachten des Zusammenhanges wegen sofort die hierhergehörigen Schussverletzungen. Ist eine Schussverletzung 1—2mal 24 Stunden ohne Behandlung geblieben oder unzweckmässig behandelt, so findet man in der Regel die Umgebung der Schussöffnungen geröthet und infiltrirt, empfindlich, die Wunde mit einem dünnen, übelriechenden Serum oder einer mehr eiterartigen Flüssigkeit bedeckt, den Kranken fiebernd. Der zweckmässigste Versuch besteht auch dann in der Ueberführung einer solchen Wunde in eine aseptische, freilich immer unter der Voraussetzung einer geordneten Lazarethbehandlung. Hier sind Erweiterungen der Schussöffnungen, Einschnitte in die infiltrirten Gewebe, Extraction aller Fremdkörper und loser Knochensplitter, Gegenschnitte und Einführung von Drains in dieselben, am Platze. Die Wunde wird gründlich antiseptisch gewaschen, und zwar am besten mit Sublimatlösung 1°/$_{00}$ und darauf mit Jodoformmull tamponirt. Zuweilen gelingt es hiermit, die beginnende Sepsis zu beseitigen; die Körpertemperatur sinkt zur Norm, die Schmerzen hören auf. Dann entfernt man den Tampon erst nach Tagen, um nun die Wunde nach allgemeinen Regeln weiter zu behandeln. In einer anderen Reihe von Fällen erfolgt die Heilung unter sogenannter aseptischer Eiterung. Es ist wiederholt diese Eiterung, die geruchlose, milde, im Gegensatz zu der septischen, stinkenden, scharfen gestellt worden; allein jede Eiterung ist als ein Misserfolg anzusehen, da sie das Vorhandensein eines Reizes bedeutet, der über die Grenzen des für den Wiederersatz nothwendigen Reizes hinausgeht. In der Regel sind denn auch die Grenzen zwischen aseptischer und septischer Eiterung keineswegs scharf, sondern bei starker, wenn auch geruchloser Eiterung pflegen immer hier und da Zersetzungsanhübe zu entstehen, welche eine genaue Controle nothwendig machen. Die Granulationsbildung pflegt dabei reichlich zu sein. Endlich in einer weiteren Reihe von Fällen gelingt es nicht, die Wunde aseptisch zu machen. Das geschieht am häufigsten bei vernachlässigten Gelenkschüssen oder weitreichenden Knochenfissuren; das hohe Fieber dauert fort, Fröste stellen sich ein, der Kranke verfällt von Tag zu Tage. Unter diesen Umständen besteht die einzige Möglichkeit der Rettung in einer nicht zu späten Amputation des verletzten Gliedes oder Resection des Gelenkes, obwohl auch diese unter solchen Umständen keine allzugünstige Prognose zulässt. — Die verunglückten, ursprünglich antiseptisch behandelten Schussverletzungen erfordern natürlich eine gleiche Behandlung.

Kehren wir nunmehr von den Schussverletzungen zu den übrigen Wunden zurück, so treffen wir überall auf dieselben Behandlungsgrundsätze der eiternden Wunden: nachträgliche, sehr gründliche Desinfection derselben, am besten mit Jodoform, zuweilen in mehrfacher Wiederholung, zahlreiche Incisionen, Feststellung des Körpertheiles und erhöhte Lage oder verticale Suspension des Gliedes.

Bei allen diesen Verletzungen wird, mit Ausnahme der Wunden grosser Körperhöhlen und der den Schussfracturen gleichwerthigen complicirten Fracturen die Aufgabe häufiger von Erfolg gekrönt sein, weil die Wundverhältnisse meistens einfacher liegen. — Bei den Phlegmonen, welche incidirt werden müssen, hat VOLKMANN[24]) ein eigenartiges Verfahren angegeben, indem er nicht nur dort Incisionen macht, wo Eiter zu erwarten ist, sondern den ganzen serös infiltrirten

Körpertheil mit zahlreichen, zuweilen 100—300 Stichen und kleinen Schnitten versieht, um das inficirte und inficirende Serum ausfliessen zu machen. Der gestichelte Körpertheil wird mit Jodoformmull verbunden und hochgelagert.

Literatur: [1]) Th. Billroth, Die Verletzungen der Weichtheile. Chirurgie von v. Pitha und Billroth. I, Abth. 2, B., pag. 48. — [2]) G. Simon, Ueber Schusswunden. Giessen 1851. — [3]) E. Richter, Allgemeine Chirurgie der Schussverletzungen im Kriege. Breslau 1877. — [4]) H. Fischer, Handbuch der Kriegschirurgie. Deutsche Chirurgie. Lieferung 17a. — [5]) T. Bornhaupt, Ueber den Mechanismus der Schussfracturen der grossen Röhrenknochen. Verhandlungen der deutschen Gesellsch. für Chirurgie. IX, 2. Abth., pag. 34. — [6]) W. Busch, Verhandlungen der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. II, pag. 22. — [7]) E. Küster, Ueber die Wirkung der neueren Geschosse auf den thierischen Organismus. Berliner klin. Wochenschr. 1874, Nr. 15. — [8]) Th. Kocher, Ueber Schusswunden, die Wirkungsweise der modernen kleinen Gewehrprojectile. Leipzig 1880. — [9]) Langer, Zur Anatomie und Physiologie der Haut. II. Die Spannung der Cutis. Sitzungsbericht der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien. 1861. — [10]) C. Thiersch, Die feineren anatomischen Veränderungen nach Verwundung der Weichtheile. v. Pitha und Billroth. I, Abth. 2, B., pag. 531. — [11]) Cohnheim, Ueber Entzündung und Eiterung. Virchow's Archiv. 1867, Nr. 40. — [12]) Cohnheim, Allgemeine Pathologie. I, pag. 348. — [13]) Vergl. insbesondere V. v. Kern, Die Leistungen der chirurgischen Klinik von 1805 bis 1824. Wien 1828, pag. 14—26. — [14]) Krönlein, Die offene Wundbehandlung. Zürich 1872. — [15]) J. Hunter's Versuche über das Blut, die Entzündung und die Schusswunden. Herausgegeben von Hebenstreit. Leipzig 1797, II, pag. 42—49. — [16]) Trendelenburg, Heilung von Knochen- und Gelenkverletzungen unter einem Schorf. Langenbeck's Archiv. XV, pag. 455. — [17]) W. Schede, Ueber die Heilung von Wunden unter dem feuchten Blutschorf. Verhandlung der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. XV. — [18]) H. Schmid, Wandlungen im Werth und in der Art der Wunddrainage. Berliner Klinik. 1889, Heft 11. — [19]) Kocher, Ueber die einfachsten Mittel zur Erzielung einer Wundheilung durch Verklebung ohne Drainröhren. Sammlung klinischer Vorträge. Nr. 224. — [20]) Tillmanns, Die fortlaufende Naht als Wundnaht. Centralbl. für Chirurgie. 1882, Nr. 37. — [21]) Thiersch, Ueber Hautverpflanzung. Verhandlung der deutschen Gesellschaft für Chirurgie. XV. — [22]) E. Bergmann, Die Behandlung der Schusswunden des Kniegelenks im Kriege. Stuttgart 1878. — [23]) C. Reyher, Die antiseptische Wundbehandlung in der Kriegschirurgie. Sammlung klinischer Vorträge. Nr. 42—43. — [24]) Kraske, Die Behandlung progredienter septischer Phlegmonen mit multiplen Incisionen und Scarificationen. Centralbl. für Chirurgie. 1880, Nr. 17.

E. Küster.

Wundgranulationen, s. Entzündung, IV, pag. 325.

Wundstaar, s. Cataracta, IV, pag. 26.

Wurm, s. Rotz, XVI, pag. 651.

Wurm *(vermis),* s. Gehirn, anatomisch, VII, pag. 636.

Wurmfortsatz, s. Darm, V, pag. 41.

Wurstgift. Die Namen Wurstgift, *Venenum botulinum* und Wurstvergiftung, *Botulismus, Allantiasis,* beziehen sich auf eigenthümliche schädliche Stoffe, welche sich unter gewissen Verhältnissen in Würsten bilden, und die dadurch hervorgebrachten eigenthümlichen Vergiftungen. Intoxicationen dieser Art kommen vorzugsweise im südwestlichen Deutschland, besonders im Königreiche Württemberg und Grossherzogthum Baden vor und haben in früherer Zeit, namentlich auf dem Lande, einen sehr erheblichen Beitrag zur Morbilität und Mortalität dieser Gegenden geliefert, wie dies zuerst der bekannte Dichter und Arzt JUSTINUS KERNER in Weinsberg in verschiedenen Schriften (1817—1821) zeigte. Nach DANN sind in dem Zeitraume von 1793—1827 im Württembergischen 234 Fälle bekannt geworden und SCHLOSSBERGER schätzte die bis 1853 vorgekommenen Erkrankungen auf 400, wovon 150 tödtlich endigten. KERNER theilte in seiner ersten Schrift 76, bis zum Jahre 1789 zurückreichende Fälle mit, von denen 37 letal endigten, und in seiner zweiten Schrift bereits 155, darunter 84 tödtliche. Die Allantiasis, welche ihr Hauptrayon im württembergischen Schwarzwalde und in der Umgegend des sogenannten Welzheimer Waldes hatte, hat allerdings im Laufe der Zeit in Württemberg an Frequenz erheblich abge-

…—1860 die Zahl der Erkrankungen auf 82 … FABER), während von 1860—1874 in …obachtungen aus Württemberg sich finden …e Zahl der ausserhalb Württembergs und …ngen grösser als die in dem ursprünglichen

…statistischen Erhebungen nicht, insofern unter …nche anderen Krankheiten angehörige Fälle …erdings durch den Genuss von Würsten, aber … denselben entwickeltes giftiges Princip hervor- … sind es Fälle von Trichinose gewesen, welche … *generis* bekannt war, häufig der Wurstver- … Vereinigung mit dieser die in den Handbüchern … gegebene Schilderung der Symptomatologie des … ausfällt. Einzelne Fälle von Allantiasis gehören … *sis intestinalis*, verursacht durch die Benutzung …Wurstmasse. Zur Trichinose und zum Milzbrandfieber … ausserhalb des Rayons der Wurstvergiftung vorge- …gen, zur Trichinose insbesondere die von KOPP beschriebene …nen durch Bratwürste (Niederhessen), zur Intestinal- …ndelburger Leberwurstvergiftung (vergl. Art. Fleisch- …cherweise noch ein zur Wurstvergiftung gerechneter … 1856), doch kann es keinem Zweifel unterliegen, …rhalb Württembergs und Badens vorgekommene Erkran- …nuss von Würsten der eigentlichen Wurstvergiftung ange- …cher Botulismus in Westphalen (Kreis Soest, Olpe), im …unxen), in verschiedenen Orten von Bayern, in Sachsen …nd in der Provinz Hannover, ausserhalb Deutschlands auch …ur Beobachtung kamen. In der Regel kommen die Ver- …ande oder in Landstädten vor, ausnahmsweise in grösseren …e, wo das Vergiftungsmaterial häufig auch vom Lande stammt. …, ob es eine durch die Bildung eines besonderen Giftes in … Zeit aufbewahrten Würsten bedingte eigenartige Intoxication …ng als entschieden anzusehen, obschon der betreffende Stoff, …e krankhaften Veränderungen herbeigeführt werden, sich unserer … entzieht. Die Krankheit hat die grösste Aehnlichkeit mit …der Vergiftung durch längere Zeit aufbewahrte Fische und Con- … Artikel über Fleisch- und Fischgift), welche in Bezug …ng des schädlichen Agens das gemeinsam bieten, dass das Material, … toxische Substanz erzeugt, unter möglichster Absperrung der …nosphärischen Sauerstoffs aufbewahrt wurde. Es ist daher nicht …, dass es sich um ähnliche Substanzen handelt, wie man sie in … exhumirten Leichen aufgefunden und mit dem Namen Ptomaïne …ne Beziehung niederer thierischer oder pflanzlicher Organismen zu … ist in keiner Weise nachgewiesen; noch viel weniger kann die … Mycosen zugerechnet werden.

…Theorie der Wurstvergiftung entzieht sich einer experimentellen …n die Verfütterung der Würste an Thiere (Katzen, Hunde) keine …rvorruft SCHLOSSBERGER, HOPPE-SEYLER, KAATZER); da, wo ver- …e Wurst Thiere afficirte, handelte es sich offenbar um Trichinose … vielleicht berechtigt, in dem negativen Ausfall der Thierversuche ein …agnostisches Merkmal gegenüber der Infection durch trichinöses oder …ankes Fleisch zu erblicken. Vollkommen concludent sind freilich der- …tate bei Thierversuchen insofern nicht, als durch wiederholte Erfahrungen …, dass keineswegs immer die ganze Wurstmasse giftig ist, sondern

häufig nur einzelne Theile derselben, während der Rest ungiftig ist. Die in älterer Zeit ventilirte Frage, ob es sich nicht um blosse Indigestion handle, erledigt sich im Hinblicke theils auf die Symptomatologie, theils auf diejenigen Fälle von Botulismus, die durch eine oder zwei kleine Scheiben einer giftigen Wurst entstanden. Dass nicht besondere Arten der Fütterung der Schweine, deren Fleisch zu den Würsten verwendet wurde, zu der Bildung eines besonderen Fleischgiftes führen, in welchem Einzelne den Grund der Wurstvergiftung und gleichzeitig auch denjenigen der Beschränkung dieser Affection auf bestimmte Gegenden erblicken, wird ebenfalls hierdurch erwiesen, auch müsste dann ja auch das frische Fleisch giftige Eigenschaften zeigen. Beimengung metallischer Stoffe aus bleiernen oder kupfernen Gefässen oder vegetabilischer Gifte wird theils durch die Häufigkeit der Intoxicationen, theils durch die differente Symptomatologie, theils durch die chemische Untersuchung ausgeschlossen. Die Aufnahme giftiger empyreumatischer Producte aus dem Rauche ist als Ursache der Giftigkeit abzuweisen, weil auch Wurstvergiftung durch ungeräucherte Würste vorkommt und weil die gerade nicht hinlänglich geräucherten und also am wenigsten mit Kreosot oder anderen Stoffen imprägnirten Würste es sind, welche zu Intoxicationen führen. Die Entwicklung von giftigen Schimmelpilzen in toxischen Würsten, in welchen namentlich VAN DEN CORPUT den Grund der schädlichen Wirkung letzterer sah, ist nur in einzelnen Fällen zu constatiren; VAN DEN CORPUT'S *Sarcina botulina* ist ganz problematisch und wenn hier und da, wie in einem Falle von MÜLLER und HOPPE-SEYLER (1861), sich Vibrionen finden mögen, sind solche in den meisten giftigen Würsten nicht zu constatiren. Es bleibt somit nur die Annahme eines chemischen Agens, das sich in den Würsten selbst entwickelt, übrig, über dessen Natur freilich sich vorläufig nur wenig sagen lässt. Man hat nach der Reihe Blausäure (EMMERT), Pikrinsäure (JÄGER), Fettsäure (BUCHNER, KERNER, SCHUMANN) und flüchtige organische Basen (SCHLOSSBERGER) als Ursache der Giftigkeit angesehen. Die beiden erstgenannten Körper sind in giftigen Würsten nicht vorhanden und bedingen ganz andere Vergiftungserscheinungen; die gewöhnlichen Fettsäuren inclusive Sebacylsäure sind völlig ungiftig, die von BUCHNER supponirte Wurstfettsäure, *Acidum botulinicum*, ist offenbar ein Gemenge verschiedener Stoffe. Nachdem schon KASTNER von einem Moderalkaloid bei der Wurstvergiftung gesprochen, fand SCHLOSSBERGER bei der Untersuchung einer giftigen Wurst eine widrig riechende Ammoniakbase, die er aus gesunden Würsten nie erhalten konnte und welche mit den gewöhnlichen Amid-, Imid- und Nitrilbasen nicht übereinstimmte. Seit die Bildung von Körpern mit basischen Eigenschaften bei der allmäligen Verwesung begrabener Leichname oder dem Luftzutritte entzogenen Eiweisses durch SELMI erwiesen ist und die Giftigkeit einzelner derselben feststeht, hat die SCHLOSSBERGER'sche Hypothese eine neue Stütze gewonnen, doch ist bis jetzt kein Ptomaïn bekannt, welchem die Erscheinungen der Wurstvergiftung zugeschrieben werden können. Wie daher der das Wurstgift bedingende Stoff auf keines der bisher genauer untersuchten Ptomaïne zu beziehen ist, so kann auch keiner der basischen Stoffe, welche bei der Fäulniss unter Zutritt reichlicherer Mengen von Sauerstoff entstehen, damit identificirt werden; stärker vorgeschrittene Fäulniss, mit Bildung übelriechender Gase, scheint, wenn nicht den giftigen, so doch den specifisch giftigen Charakter toxischer Würste aufzuheben. Einen exquisit septischen Charakter trägt übrigens das Krankheitsbild der Allantiasis keineswegs. Die neben der chemischen Theorie des Botulismus ziemlich weit verbreitete Fermenttheorie (LIEBIG, DUFLOS und HIRSCH, SIMON), wonach in den Würsten in fortdauernder Umsetzung begriffene Gährungskörper existiren, stützt sich besonders auf die Zerstörung der giftigen Wirkung durch kochendes Wasser, die sich übrigens auch bei dem Vorhandensein eines flüchtigen Alkaloids leicht erklären lässt. Dass Fäulnissorganismen in den Körper importirt würden, wie KAATZER will, ist nach Massgabe der oben angegebenen Thatsache, dass specifische Formen ganz bestimmt nicht vorhanden sind (VIRCHOW, EICHENBERG u. A. suchten Bacillen

sowohl in den Würsten als im Blute an Wurstvergiftung Erkrankter vergebens), unwahrscheinlich.

Das Factum, dass die Wurstvergiftung in bestimmten Gegenden vorzugsweise häufig vorkommt, weist darauf hin, dass hier bestimmte Bedingungen vorhanden sind, welche die Bildung des sogenannten Wurstgiftes begünstigen. Die Würste, welche vorzugsweise die Erkrankung erzeugen, sind Leber- und Blutwürste, mitunter auch andere Würste, welche durch Mischen von Gehirn, Blut, Semmel, Milch, Fleischbrühe, Fettwürfeln u. s. w. bereitet werden.*) Unter diesen scheinen besonders die in Schwaben unter dem Namen der Blunzen bekannten, in Schweinemagen gefüllten Würste die Entstehung des Giftes zu begünstigen, was nicht auffallen kann, da die Dimension solcher Würste ein gehöriges Durchdrungenwerden vom Rauche einerseits und ein gehöriges Austrocknen der Wurstmasse andererseits unmöglich machen. Kommt hierzu eine verhältnissmässig grosse Menge von Flüssigkeit bei der Bereitung der Wurstmasse, auf welches namentlich Müller (1869) aufmerksam machte, so ist eine Zersetzung um so leichter. Hiermit steht denn auch das wiederholt constatirte Factum im Zusammenhange, dass mitunter die Peripherie der Würste, welche gehörigen Rauch erhalten hat und hinreichend trocken geworden ist, ungiftig bleibt und die giftige Substanz sich nur im Centrum der Wurst ausbildet, das dann auch Veränderungen der Consistenz und der Farbe zeigen kann. Je schlechter die Räucherung stattfindet, um so leichter kommt es natürlich zur Zersetzung. In Schwaben fehlt es am Räucherorte meist an dem gehörigen Luftzuge; die Würste hängen nicht wie in Westphalen frei auf dem Hausflure, wo sie dem Rauche und dem Luftzuge in gleichem Masse ausgesetzt sind, oder doch, wie anderswo, hoch oben im Kamin, im dünnen bereits abgekühlten Rauche, sondern dicht über dem Feuer (Böhm). In einem Falle von Wurstvergiftung im Lippe'schen wurde die unzweckmässige Anlage der Rauchkammer, welche dem Luftzuge fast unzugänglich war und unmittelbar fast über dem Feuerherde sich befand, ausserdem viel zu geringe Dimensionen besass, als Ursache der Erzeugung des Wurstgiftes angesehen. Befördernd mag die Verderbniss der Würste in Schwaben auch noch dadurch werden, dass die Würste im Winter Nachts, wo man dort kein Feuer unterhält, gefrieren und am folgenden Tage wieder aufthauen, oder dass man ein in Zersetzung begriffenes Material, insbesondere mehrere Tage altes Thierblut, den Würsten bei der Bereitung zusetzt oder endlich diese, statt an der Luft und in kühlen Räumen, in geschlossenen Kisten aufbewahrt. Inwieweit nicht gehöriges Kochen der in die Würste eingehenden Fleischstücke zur Bildung von Wurstgift prädisponirt (Tritschler), lassen wir dahingestellt sein. Die Mehrzahl der Erkrankungen durch Wurstgift fällt auf die Frühlingsmonate. Es steht dies offenbar im Zusammenhange damit, dass das Schlachten der Schweine vorzugsweise in die Wintermonate fällt und die aufbewahrten Würste bis zu dem Beginn der wärmeren Witterung in der Regel aufgezehrt werden. Für die Monate März und April sind somit die Bedingungen für das Vorhandensein von Wurstgift (längere Dauer der Aufbewahrung, Einwirkung wechselnder Temperatur) die günstigsten. Im Uebrigen liegen Beweise dafür vor, dass es keineswegs mehrmonatlicher Aufbewahrung der Würste bedarf, sondern dass sich das Gift schon innerhalb weniger Tage in relativ frischen Würsten entwickeln kann.

Die Beschaffenheit der giftigen Würste ist nicht in allen Fällen dieselbe; manchmal wird das Aussehen geradezu als frisch und normal bezeichnet, wobei man freilich berücksichtigen muss, dass die in der Regel untersuchten Reste der Mahlzeit ganz anders wie die verspeisten Partien aussehen können, da, wie wir bereits hervorhoben, namentlich das Centrum eine ganz andere Beschaffenheit wie die peripherischen Partien zeigt. Dass die verdorbenen Würste auf frischen Durchschnitten eine schmutzig grau-grünliche Farbe und weiche, käseartig schmierige Beschaffenheit besitzen, einen höchst unangenehmen Geruch nach faulem Käse

*) Die durch rohes Fleisch (Bratwurst) bedingten Erkrankungen gehören ausschliesslich oder doch vorwaltend zur Trichinose.

verbreiten, widerlich schmecken und im Halse ein Gefühl von Kratzen hervorrufen (BÖHM), entspricht leider nicht der Wirklichkeit, da, wenn diese Kriterien vorhanden wären, man sich mehr vor dem Genusse hüten würde, denn derartige Würste würden ohne Zweifel nur ausnahmsweise verzehrt werden. Meist beschränkt sich die Veränderung ausschliesslich auf etwas weiche und schmierige Consistenz, wozu bisweilen etwas säuerlicher Geschmack und ranziger Geruch hinzukommt; die weiche Beschaffenheit betrifft dann häufig das Innere, während die Peripherie härter und selbst bröcklich oder krümlich sein kann. Mit Luft gefüllte Hohlräume sind wiederholt in giftigen Würsten bemerkt, finden sich aber auch mitunter als Sitz von Schimmelpilzen in völlig ungiftigen.

Die Quantitäten giftiger Wurst, welche Erkrankung oder Tod herbeiführen können, lassen sich nicht feststellen und sind offenbar verschieden, wenn man auch die Hypothese von MÜLLER, dass das Gift in verschiedenen Würsten auch in verschiedenen Concentrationen auftreten könne, nicht adoptiren will. Wiederholt ist es vorgekommen, dass die centralen Theile heftige Vergiftungserscheinungen erzeugten, während die Peripherie nur leichte oder gar keine Erkrankung hervorrief. Variationen der individuellen Empfänglichkeit scheinen obzuwalten, doch sind dieselben bei der differenten Giftigkeit der einzelnen Stücke einer und derselben Wurst mit Sicherheit kaum festzustellen.

Die Wurstvergiftung gehört zu denjenigen Intoxicationen, denen ein relativ langsamer Verlauf zukommt, der namentlich den acuten Intoxicationen mit Pflanzengiften gegenüber prägnant hervortritt. Dies gilt sowohl für den günstigen als für den letalen Verlauf.

Der Eintritt der Erscheinungen erfolgt in der Regel nach 12—24 Stunden (nach einer Zusammenstellung von MÜLLER unter 124 Fällen 83mal), doch giebt es auch wohl constatirte Fälle, wo in $^1/_2$ Stunde (KAATZER) oder in 2—3 Stunden (EICHENBERG) Erkrankungsphänomene constatirt wurden. Die sehr späten Erkrankungen nach 7—9 Tagen beziehen sich vermuthlich auf Trichinose. Der tödtliche Verlauf kann sich wochenlang hinausziehen. Nach MÜLLER's Zusammenstellung von 48 Fällen starben 6 Personen am 1. Tage, 19 vom 2.—7. Tage, 16 vom 8.—10. Tage, 4 vom 11.—21. Tage und 3 nach langer Krankheit. Die Mortalität scheint in neuerer Zeit etwas geringer geworden zu sein. Aeltere Zusammenstellungen ergaben Schwankungen von 23—43%.

Die ersten Vergiftungserscheinungen sind in der Regel allgemeines Unwohlsein, Druck im Magen, Aufstossen und Uebelkeit, wozu bald Erbrechen saurer oder bitterer Massen und nicht selten Diarrhoe kommt. In einzelnen Fällen beschränkt sich die ganze Erkrankung auf die gastrischen Erscheinungen, welche niemals von solcher Intensität sind, dass sie dem Bilde der *Cholera nostras* entsprechen, sich auch niemals mit Cyanose und Wadenkrämpfen compliciren und sich dadurch wesentlich von den nahe verwandten Vergiftungen durch Käsegift und einzelnen Formen des Fleischgiftes, Fischgiftes, Wurstgiftes und Garneelengiftes unterscheiden. Sind, wie in einzelnen Beobachtungen hervorgehoben wird, heftige Leibschmerzen und Koliken vorhanden, so wäre eine Verwechslung mit der durch Genuss milzbrandigen Fleisches erzeugten Gastroenteritis denkbar, doch verbindet sich letztere in der Regel mit heftigem Fieber, das bei Wurstvergiftung fehlt. Da der Botulismus und ebenso das sogenannte Milzbrandfieber meist nicht vereinzelt, sondern in kleineren und grösseren Epidemien vorkommt, wird man in der Regel bezüglich der Diagnose nicht in Zweifel bleiben, weil bei Wurstvergiftung bei der überwiegenden Mehrzahl der Erkrankten sich äusserst charakteristische Functionsstörungen verschiedener Gebiete des Nervensystems entwickeln, welche die Wurstvergiftung weder mit Milzbrand, noch mit einer natürlichen Krankheit oder einer Intoxication verwechseln lassen und weil bei Erkrankungen durch den Genuss milzbrandigen Fleisches die schweren Fälle stets unter der dem Botulismus nicht zukommenden Form der *Cholera nostras* auftreten, auch carbunculöse Affection der Haut sich manifestirt. In isolirten Fällen kann die Diagnose allerdings zweifelhaft

bleiben, wenn nicht etwa das Auffinden des *Bacillus anthracis* in den betreffenden Wurstmassen das Vorhandensein der *Mycosis intestinalis* mit Sicherheit nachweist.

Die späteren Symptome des Botulismus schliessen sich entweder an die gastrischen Erscheinungen unmittelbar oder nach einem Intervalle von einem oder mehreren Tagen an, können aber auch ohne prodromalen Gastricismus oder gleichzeitig mit diesem auftreten. Die ersten Symptome dieser Art sind in der Regel Athemnoth und Erstickungsgefühl, wozu sich gleichviel, ob Erbrechen und Durchfälle persistiren oder nicht, in der Regel nach einigen Tagen ein Zustand hochgradiger Schwäche gesellt, der die Patienten im Bette zu bleiben zwingt.

Unter den charakteristischen Erscheinungen des Botulismus ist die Abnahme sämmtlicher Secretionen und die damit in Verbindung stehende Trockenheit der Haut und sämmtlicher Schleimhäute am constantesten und auffälligsten. Wohl in keinem Falle fehlt intensive Trockenheit der Mundschleimhaut, der Zunge und Pharynxschleimhaut, complete oder fast vollständige Unterdrückung der Speichelsecretion und Abwesenheit von Schweissen; in einzelnen Fällen treten dazu Trockenheit der Nasenschleimhaut und völliges Versiegen der Thränensecretion. In einem neuerdings beschriebenen Falle von KAATZER war ein durch den Tod seines Sohnes betrübter Patient zu weinen ausser Stande. Haut und Schleimhaut des Mundes und Rachens zeigen, besonders bei längerer Dauer der Affection, auffallende Veränderungen; die Haut ist bisweilen eigenthümlich pergamentartig, kühl und zeigt mitunter partielle Desquamation, auch das Epithel der meist weiss, bisweilen gelb belegten Zunge stösst sich oftmals ab. An der Mundschleimhaut kommt es zur Bildung aphthöser Geschwüre, im Halse finden sich Entzündungs- und Ulcerationsprocesse, fleckige und diffuse Röthung, manchmal ein grau-weisser, an Diphtheritis erinnernder Belag. NIEDNER hat sogar einen Zusammenhang von Botulismus und Diphtheritis wahrscheinlich zu machen gesucht, doch ist die ansteckende Diphtheritis, welche er bei seinen durch Blutwurst vergifteten Patienten beobachtete, kaum etwas anderes, wie eine zufällige Complication (EICHENBERG). Weitere Secretionsverminderung scheint auch die Schleimhaut des Darmes und der Bronchien zu erfahren, worauf einerseits die bei den meisten Kranken bestehende hartnäckige Verstopfung, die sich manchmal mit Meteorismus und Verhärtung der Fäcalmassen verbindet, andererseits die heisere Stimme der Kranken und der in einzelnen Fällen vorkommende croupartige Husten zurückzuführen sind. Nur die Harnabsonderung ist gewöhnlich nicht vermindert, bisweilen sogar erheblich vermehrt.

Neben den secretorischen Nerven oder deren Centren, auf deren Lähmung die besprochenen Symptome wohl zurückzuführen sind, zeigen sich besonders functionelle Störungen im Gebiete einzelner Hirnnerven. In erster Linie wird die Innervation des Auges betroffen. Die Kranken klagen über verminderte Sehfähigkeit, Nebelsehen, bisweilen über Farben- oder Funkensehen, auch über vorübergehende Blindheit, einzelne über Diplopie. Bei Untersuchung des Auges findet man die Bewegung sämmtlicher Augenmuskeln gehemmt, die Pupille in vielen Fällen erweitert, auf Lichtreiz träge reagirend, ausnahmsweise verengt. Häufig scheint nach neueren Erfahrungen (SCHEBY-BUCH, HÖRING, EICHENBERG, LEBER, KAATZER) langdauernde Accommodationslähmung für sich oder mit Hyperopie vorzukommen. Charakteristisch und nahezu pathognomonisch ist die Lähmung des *Levator palpebrae superioris* und die daraus resultirende Ptosis. Kaum weniger constant sind Störungen im Gebiete des Hypoglossus und Glossopharyngeus. Auffallend sind die Schlingbeschwerden, welche sich nicht selten bis zur vollen Aphagie steigern. Die Bewegungen der Zunge sind mehr oder weniger gehemmt, die Sprache unverständlich, lallend. In Folge der Dysphagie gerathen nicht selten bei Schlingversuchen Speisen oder Getränke in die Respirationsorgane und erzeugen heftigen, quälenden Husten und sogar Schluckpneumonie (EICHENBERG). Die Heiserkeit steigert sich manchmal zu ausgesprochener Aphonie; periodisch kommt es zu Erstickungsanfällen, die nicht immer auf eine mechanische Ursache zurückführbar erscheinen.

Gegenüber den angedeutenden Nervengebieten sind die Centraltheile des Nervensystems und die spinalen Nerven auffallend wenig afficirt. Bewusstsein und Gedächtniss persistiren mit seltener Ausnahme im ganzen Verlaufe der Intoxication, und nur Schwindel, Kopfschmerz und ein gewisser Zustand von Apathie bekunden ein Ergriffensein des Gehirns. Weder eigentliche motorische Paralyse und Anästhesie noch Krampferscheinungen und Parästhesie gehören zum eigentlichen Krankheitsbilde der Allantiasis; Abnahme der Sensibilität in den Fingerspitzen und Kriebelgefühl finden sich nur in Krankengeschichten, welche offenbar zur Trichinose gehören. Der Schlaf ist meist normal. Ausgesprochen ist grosse Schwäche der Musculatur, welche die Bewegungsfähigkeit der Kranken allerdings beschränkt, ohne dass es jedoch zu einer eigentlichen Lähmung der Willkürbewegung kommt. Allgemeine Abgeschlagenheit in den Gliedern und Mattigkeit treten schon frühzeitig hervor, ehe ein Zustand mangelhafter Ernährung sich im Verlaufe der Affection ausbildet, wie solcher bei dem Vorhandensein hochgradiger Dysphagie oder Aphagie nicht auffallend sein kann. Eine Herabsetzung des Nahrungsbedürfnisses existirt in der Regel nicht; häufig klagen Patienten über Hunger, andere über Durst. Doch führt die gehinderte Nahrungsaufnahme im Vereine mit der offenbaren Störung der Intestinalfunction bei protrahirtem Verlaufe zu Emaciation und Marasmus, der in den länger dauernden Fällen als eigentliche Ursache des Todes zu betrachten ist. In anderen Fällen, welche genauer beobachtet sind, erfolgte diese durch respiratorische Lähmung mit oder ohne voraufgehende terminale Convulsionen; bei einzelnen Kranken ist möglicherweise das Hineingerathen von Speisen in die Athemorgane Ursache von Pneumonie oder Oedem geworden.

Obschon die Verhältnisse der Temperatur und der Circulation beim Botulismus am wenigsten genau bekannt sind, lässt sich doch mit Bestimmtheit die Abwesenheit von Fieber behaupten. Auf die ungemein kühle Haut, auf die geringe Wärme von Athem und Urin ist wiederholt von älteren Autoren hingewiesen worden; nichtsdestoweniger können bei Complication mit Pneumonie Fieberbewegungen vorkommen (EICHENBERG). Der Puls wird in den älteren Krankengeschichten als schon von Anfang an langsam und klein bezeichnet, in späterer Zeit als überaus schwach, so dass selbst die Herzschläge nicht mehr deutlich zu unterscheiden sind. In einem genau beobachteten, tödtlich verlaufenen Falle war der Puls anfangs verlangsamt, dann ziemlich normal und in den letzten Tagen bei Entwicklung einer Pneumonie sehr frequent. Ein seltener vorkommendes Symptom ist Strangurie und Ischurie. Der Athem ist bei allen übelriechend, doch hat der Geruch, der nach SCHUMANN den Destillationsproducten giftiger Würste, nach LUSSANA dem Kreosot gleicht, nichts Specifisches. In Bezug auf die relative Häufigkeit der einzelnen Symptome mögen folgende Angaben über 14 in Elbrinxen, im Fürstenthum Lippe, gleichzeitig durch Blutwurst vergiftete Personen hier Platz finden. Dieselben litten sämmtlich an allgemeiner Abmagerung, an Affectionen der Mund- und Rachenschleimhaut, Schlingbeschwerden und Stuhlverstopfung. 11 litten an Brennen längs der Speiseröhre und Husten, der in 5 Fällen croupartig war und sich mit Heiserkeit und Dyspnoe verband, 10 an Ptosis, die in 4 Fällen wochenlang anhielt, 8 an gelinden Leibschmerzen, zu denen bei 1 Erbrechen, bei 1 Diarrhoe und bei 2 Erbrechen und Diarrhoe hinzutrat, 6 an Pupillenerweiterung, 1 an Pupillenverengerung, 4 an hochgradiger Amblyopie mit Funken- und Nebelsehen, 3 an Diplopie (nicht schwere Fälle), 5 an unterdrückter Harnabsonderung, davon 2 an 24stündiger Ischurie, 1 an unterdrückter Thränenabsonderung, keiner an Taubsein der Finger, Schwindel und Verlangsamung des Herzschlages.

Der Leichenbefund bietet bei der Wurstvergiftung keine irgendwie pathognomonischen Erscheinungen. Die Leichen sind in der Regel sehr abgemagert, die äussere Haut pergamentartig, meist bleich, ebenso Unterhautzellgewebe und Muskeln. Obschon die Verwesung in der Regel langsam vor sich geht, giebt es doch relativ viele Fälle rasch fortschreitender Fäulniss. Die Schleimhaut des Mundes und Schlundes ist häufig weiss, trocken, manchmal pergamentartig ver-

schrumpft oder hornartig verdickt; die *Mucosa ventriculi* oft mehr oder weniger injicirt und gelockert, die Schleimhaut des Darmes mitunter hyperämisch, fast regelmässig finden sich in den Gedärmen harte Scybala, manchmal Verengerungen des Darmrohres (FABER). Die Leber ist bald blutreich, bald anämisch, die Milz häufig erweicht und vergrössert. Oft findet sich intensive Röthung der Bronchialschleimhaut, in einzelnen Fällen pneumonische Herde und Lungenödem. Der Füllungszustand der Blutgefässe in den einzelnen Körperhöhlen variirt ausserordentlich; das Blut ist in der Regel flüssig und dunkel kirschroth und zeigt bei mikroskopischer Untersuchung weder Formveränderung der Blutkörperchen, noch Schizomyceten oder andere fremde Elemente (EICHENBERG). Ecchymosen im Zellgewebe, um die Luftröhre und den Oesophagus herum, wurden wiederholt beobachtet.

Obschon es zu den Unmöglichkeiten gehört, eine ausreichende Theorie der Wirkung des Wurstgiftes zu geben, so kann es doch kaum einem Zweifel unterliegen, dass dessen Wirkung vorwaltend auf das Nervensystem gerichtet ist. Für eine besondere Beziehung zum Sympathicus, welche ältere Schriftsteller betonen, existirt kein irgendwie haltbarer Grund. Die neuerdings von PÜRKHAUER ausgesprochene Ansicht, dass das Wurstgift eine besondere lähmende Wirkung auf quergestreifte und glatte Muskelfasern habe, lässt es völlig unerklärt, weshalb häufig ein einzelner Muskel an demselben Organ (Auge) betroffen wird, während die Deutung als Lähmung isolirter Nervengebiete mit peripherem oder centralem Sitze bei der Analogie der Action bestimmter Pflanzenbasen nichts Auffälliges hätte. Dass endlich die Verminderung der Secretionen bei Wurstvergiftung nervösen Ursprungs sind, wird heute kaum Jemand zweifeln, obschon es auch hier fraglich bleibt, ob das Gift central oder peripher wirkt.

Man hat den ausgeprägten Botulismus schon ziemlich frühzeitig mit der Wirkung gewisser Pflanzengifte in Parallele gestellt, doch decken sich die Erscheinungen keines derselben mit denen der Allantiasis. Schon FRANK und LEBERT wiesen auf die Verwandtschaft der Symptome des Botulismus mit der Belladonnavergiftung hin. In der That bieten die Gifte aus der Gruppe des Atropins in vielen durch sie hervorgerufenen Symptomen, namentlich in der Pupillenerweiterung und Accommodationslähmung, in der Dysphagie und in der Verminderung des Schweisses und der Speichelsecretion, ausgesprochene Aehnlichkeit. Man muss aber auch die Differenzen nicht übersehen, welche die Vergiftung durch Atropin und die mydriatisch wirkenden Solaneen in den psychischen Störungen, Delirien, Hallucinationen und in schweren Fällen Verlust des Bewusstseins, sowie in den eigenthümlichen Veränderungen des Herzschlages darbietet; ausserdem ist keine acute Intoxication dieser Art von so lange dauernden Accommodationsstörungen begleitet, wie sie die meisten Fälle des Botulismus bieten, bei welchem umgekehrt die Mydriasis weniger stark ausgesprochen und dauernd ist. Im Hinblick auf ein constantes und auffälliges Symptom der Allantiasis, die Ptosis, bietet die Intoxication mit *Gelsemium sempervirens* Aehnlichkeit und die Analogie des Wurstgiftes mit dem Gelsemin wird noch dadurch grösser, dass das wirksame Princip der nordamerikanischen Apocynee auch Mydriasis, Diplopie und Accommodationslähmung oder eine allgemeine Parese herbeiführt, ohne dass das Bewusstsein beeinflusst wird. Eine Identität der Symptomatologie der Wurst- und Gelseminvergiftung ist indess ebenfalls nicht gegeben. Der Tod erfolgt bei der letzteren in der Regel viel rascher und in Genesungsfällen verschwinden die Accommodationsstörungen weit eher; die paralytischen Erscheinungen treten in der Regel schon in wenigen Minuten ein; die Wirkung auf die Secretion scheint zu fehlen, obschon die bei Gelsemiumvergiftung häufige Trockenheit im Munde, der jedoch die feuchte Beschaffenheit der Zunge nicht entspricht, dieselbe andeutet.

Man hat die Wurstvergiftung auch mit mehreren Krankheiten parallelisirt, zum Theil in recht seltsamer Weise, wie mit Cholera (SOBERNHEIM), Typhus (WEISS) oder gar mit Cretinismus (KERNER). Einigermassen praktische Bedeutung hat die Vergleichung mit der Trichinose, die man eine Zeit lang sogar mit dem Botulismus *identificiren wollte*. Wenn vielleicht auch Mydriasis und Accommodationsstörungen

höchst ausnahmsweise bei Trichinose vorkommen (RUPPRECHT), so existirt doch in der überwiegenden Mehrzahl der Trichinenkrankheitsfälle keine Spur von diesem noch von irgend einem anderen neuroparalytischen Symptome der Wurstvergiftung. Bei letzteren fehlen sowohl cerebrale Erscheinungen als die für die Trichinose charakteristischen Oedeme, die nur höchst ausnahmsweise als Complication vorkommen. In fraglichen Fällen wird eine Untersuchung der Muskeln bei Lebzeiten oder post mortem die Gegenwart oder Abwesenheit leicht erkennen lassen und damit die Diagnose feststellen.

Die Therapie der Wurstvergiftung hat sich bisher keiner grossen Erfolge zu rühmen. Die in älteren Zeiten gepriesenen Specifica, wie Pflanzensäuren (BUCHNER), Alkalien (KERNER), Schwefelleber (KERNER und BODENMÜLLER), Belladonna (PAULUS), Catechu (STEINBACH), Phosphor und Arsenik abwechselnd (BOSCH), sind nur ein trauriger Beweis für den blinden Arzneiglauben früherer Perioden der Medicin. Rationell ist ohne Zweifel in allen frischen Fällen die Entfernung der schädlichen Ingesta durch Brechmittel und Purgantia. Da die mit prodromaler Diarrhoe einhergehenden Erkrankungen in der Regel am günstigsten verlaufen, scheinen Purganzen besonders indicirt, umsomehr, als nicht selten noch nach mehreren Tagen Wurstmassen mit den Stühlen abgehen. In späteren Perioden der Vergiftung sind tonisirende und nicht selten auch excitirende Mittel angezeigt. Ist die Ernährung in Folge von Aphagie oder Dysphagie wesentlich beeinträchtigt, so muss künstliche Fütterung mit der Schlundsonde, die in einzelnen Fällen auch auf die Schlingbeschwerden günstig einwirkt (EICHENBERG) oder Ernährung mit Peptonen vom Rectum aus versucht werden. Gegen die Trockenheit im Munde und Schlunde empfiehlt EICHENBERG Eispillen und Kali chloricum, gegen Durstgefühl KAATZER Pilocarpininjection von 0·01—0·02. Gegen anhaltende Mydriasis oder Amblyopie hat man Strychnin mit Erfolg gebraucht; EICHENBERG und KAATZER rühmen gegen Accommodationsstörungen Einträuflungen von Physostigmin. Die hartnäckige Obstipation bei länger dauerndem Botulismus erfordert häufig den Gebrauch von Clystieren, da mitunter selbst die stärksten Drastica erfolglos angewendet werden.

Sanitätspolizeiliche Massregeln zur Verminderung der Wurstvergiftung, die übrigens, wie bereits bemerkt, in ihrem ursprünglichen Bezirke an Zahl bereits bedeutend abgenommen hat, können höchstens in Warnungen vor dem Genusse von nicht gehörig geräucherten, zu lange aufbewahrten oder überhaupt eine auffällige Veränderung in Consistenz, Farbe, Geruch und Geschmack darbietenden Würsten bestehen. Polizeiliche Controle ist vollständig unausführbar; eher könnte man in Ländern, wo viel geräucherte Würste consumirt werden, an baupolizeiliche Vorschriften in Bezug auf die zweckmässige Anlage von Räucherkammern denken.

Literatur: Justinus Kerner, Tübinger Blätter. 1817; Beobachtungen über die in Württemberg so häufig vorfallenden tödtlichen Vergiftungen durch den Genuss geräucherter Würste; Das Fettgift oder die Fettsäure in ihrer Wirkung auf den thierischen Organismus. Stuttgart 1821. — Faber, Württemb. med. Correspondenzbl. 1854, pag. 33; Zeitschr. für Staatsarzneik. 1862, XX, pag. 337. — Schlossberger, Archiv der physiol. Heilk. 1852, Erghft., pag. 709; Archiv der pathol. Anat. 1854, XI, pag. 569. — Th. Husemann, Deutsche Klinik. 1864, Nr. 9—11. — Müller, Ebendaselbst. 1879 und 1870. — Niedner, Berliner klin. Wochenschr. 1866, Nr. 1. — Pürckhauer, Bayerisches ärztl. Intelligenzbl. 1877, Nr. 24—25. — Eichenberg, Ueber Vergiftung durch Wurstgift. Göttingen 1880. — Kaatzer, Deutsche med. Wochenschr. 1881, Nr. 7. — Glass, Pester Presse. 1888, Nr. 27. — Th. Husemann, Handb. der Toxikol., pag. 320; Suppl. pag. 31: Artikel „Wurstvergiftung" in Maschka's Handb. der gerichtl. Med., pag. 513 (enthält die ältere Literatur).

Th. Husemann.

Wuth, Wuthgift, s. Hundswuth, IX, pag. 643.

Wyk aan Zee in Holland, kleines Nordseebad, unweit Haarlem.

B. M. L.

Wyk auf der $1^1/_2$ Quadratmeilen grossen Insel Föhr, Schleswig, freundliches mildes Nordseebad (Wilhelminenbad). Allee, parkähnlicher Garten. Feinsandiger Strand. Kein Strom in der Nähe mündend. Kinderheilanstalt.

Literatur: *Schiödte's* Monographie. 1861. B. M. L.

X.

Xanthelasma, (ξανθός gelb und ἔλασμα Platte), s. Xanthom.

Xanthinkörper. Als Xanthinkörper (von ξανθός, gelb) bezeichnet man eine Gruppe stickstoffreicher Basen, von denen man schon nach ihrer empirischen Formel annehmen muss, dass sie in naher genetischer Beziehung zu einander stehen, nämlich das

Xanthin, $C_5H_4N_4O_2$,
Hypoxanthin, $C_5H_4N_4O$,
Guanin, $C_5H_5N_5O$ (vergl. Bd. VIII, pag. 518),
Adenin, $C_5H_5N_5$.

Dazu kommen noch

Paraxanthin, $C_7H_8N_4O_2$,
Heteroxanthin, $C_6H_6N_4O_2$.

Die Xanthinkörper stehen auch in naher Beziehung zur Harnsäure, $C_5H_4N_4O_3$ (vergl. Bd. IX, pag. 109), von der sie sich nur durch den geringeren Sauerstoffgehalt unterscheiden. STRECKER hat zwar die Angabe gemacht, es lasse sich durch nascirenden Wasserstoff (z. B. Natriumamalgam) die Harnsäure zu Xanthin und Hypoxanthin reduciren und letzteres wiederum durch Salpetersäure zu Xanthin oxydiren, doch konnte diese Angabe von EMIL FISCHER nicht bestätigt werden. Für eine gewisse Uebereinstimmung in der Constitution sprechen zwei von FISCHER erhobene Befunde: Beide, Xanthin wie Harnsäure, liefern bei der Oxydation (mit Salzsäure und chlorsaurem Kali) Alloxan (vergl. Bd. I, pag. 313) und bei der Einwirkung rauchender Salzsäure Glycocoll. Dagegen erhellen die nahen Beziehungen der Xanthinkörper zu einander unter Anderem aus der Thatsache, dass man aus Guanin durch Behandlung mit Untersalpetersäure Xanthin erhält, sowie dass nach KOSSEL das Adenin durch salpetrige Säure in Hypoxanthin umgewandelt werden kann. Nach KOSSEL stecken die Xanthinkörper in der Mehrzahl der Nucleine (vergl. Bd. XIV, pag. 434), aus denen sie durch Säuren, ja schon durch Kochen mit Wasser abgespalten werden, sie sind im Wesentlichen Bestandtheile der Zellkerne, daher es sich begreift, dass fast in allen Geweben des Körpers in kleiner Menge sich der eine oder der andere oder mehrere dieser Xanthinkörper finden.

Das Xanthin, 1819 zuerst in einem Blasenstein gefunden (vergl. Concremente, Bd. IV, pag. 423), ist später in kleinen Mengen im Harn (etwa in *300 Litern* zu nur 1 Grm.) und in vielen Drüsen: Leber, Milz, Pancreas, ferner

im Muskelfleisch, im Gehirn und in der Thymus, theils allein, theils mit anderen Stoffen dieser Gruppe nachgewiesen worden.

Darstellung. Da die Isolirung des Xanthins aus Harn (s. später), wie aus Muskelfleisch sehr umständlich ist, so geht man nach STRECKER besser vom Guanin aus. Die Umwandlung erfolgt nach FISCHER fast quantitativ, wenn man 1 Th. Guanin in 2 Th. reiner Schwefelsäure und 15 Th. Wasser kochend löst und nach Abkühlung auf etwa 70° allmälig etwa 4/5 Th. in Wasser gelöstes Natriumnitrit langsam unter starkem Umschütteln zusetzt. Nach etwa 2stündigem Stehen bei Zimmertemperatur filtrirt man das krystallinisch ausgeschiedene Xanthin ab. Nach SCHINDLER geht auch bei der Fäulniss Guanin in Xanthin über:

$$\underset{\text{Guanin}}{C_5H_5N_5O} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O} = \underset{\text{Xanthin}}{C_5H_4N_4O_2} + \underset{\text{Ammoniak}}{NH_3}$$

GAUTIER hat auf synthetischem Wege durch Erhitzen von Blausäure und Essigsäure im zugeschmolzenen Rohre auf 150° ein Gemisch von Xanthin und Methylxanthin erhalten.

Eigenschaften. Das reine Xanthin bildet ein farbloses Pulver oder harte weisse Stücke, welche beim Reiben Wachsglanz annehmen. In kaltem Wasser löst es sich nach ALMÉN etwa wie 1 : 14000, in kochendem Wasser wie 1 : 1300, in Alkohol oder Aether ist es unlöslich. In Lösungen von Aetz- und kohlensaurem Alkali, auch in Ammoniak (Unterschied von Harnsäure, die in Ammoniak unlöslich ist, während Guanin sich nur sehr schwer darin löst) löst es sich leicht, beim Verdunsten der ammoniakalischen Lösung scheidet es sich in Krystallblättchen aus; in Säuren löst sich das Xanthin leicht und wird aus der Lösung auch durch Wasserzusatz nicht ausgefällt. Die concentrirte Lösung von Xanthin in Ammoniak wird durch ammoniakalische Lösung von salpetersaurem Silber gallertig flockig gefällt als Xanthinsilberoxyd, $C_5H_4N_4O_2$, Ag_2O; letzteres löst sich in heisser Salpetersäure und scheidet beim Erkalten nur sehr langsam das salpetersaure Xanthinsilberoxyd, $C_5H_4N_4O_2$, $AgNO_3$, aus (Unterschied von Hypoxanthin und Guanin, deren salpetersaure Silberverbindungen durch ihre Schwerlöslichkeit ausgezeichnet sind, daher sie beim Erkalten sofort ausfallen). Die ammoniakalische Lösung des Xanthin wird durch Zink- (Chlorzink), Kalk- (Chlorcalcium) und Bleisalze (Bleizucker) schon in der Kälte gefällt, durch Quecksilberchlorid (Sublimat) selbst in stärkster Verdünnung (1 : 30000), ebenso durch Phosphorwolfram- und Phosphormolybdänsäure, durch Kupfersalze (essigsaures Kupferoxyd) erst beim Kochen in Form gelbgrüner Flocken ausgeschieden. Dagegen wird es aus salzsaurer Lösung durch Pikrinsäure nicht gefällt (Unterschied von Guanin).

Wird nach FISCHER Xanthinblei, $C_5H_2PbN_4O_2$ mit Jodmethyl bei 100° digerirt, so erhält man Theobromin, das Alkaloid des Cacao; mit dem Theobromin ist das von KOSSEL im Theeextract gefundene Theophyllin $C_7H_8N_4O_2$ (+ H_2O) isomer. Die Silberverbindung des Theobromin und Theophyllin, mit Jodmethyl behandelt, geben Coffeïn, das Alkaloid des Kaffees und Thees. Darnach ist

Theobromin und Theophyllin, $C_7H_8N_4O_2 =$ Dimethylxanthin, $C_5H_2(CH_3)_2N_4O_2$
Coffeïn, $C_8H_{10}N_4O_2 =$ Trimethylxanthin, $C_5H(CH_3)_3N_4O_2$.

Mit Salzsäure und chlorsaurem Kali auf 60° C. erwärmt, giebt Xanthin (ebenso Theobromin, Theophyllin und Coffeïn) neben Harnstoff noch Alloxan (Unterschied von Guanin, das Guanidin, Parabansäure und Kohlensäure liefert).

Mit starker Salpetersäure vorsichtig zur Trockne abgedampft, giebt eine Probe Xanthin einen citronengelben Rückstand, der durch Zusatz von Natronlauge intensiv roth gefärbt wird und auch beim Erhitzen ziemlich beständig ist, „Xanthinreaction“ (Unterschied von Harnsäure, die, ebenso behandelt, durch Natronlauge blau, durch Ammoniak roth wird; beide Färbungen verschwinden beim Erwärmen).

Trägt man nach HOPPE-SEYLER in einem Uhrglase zu Natronlauge etwas Chlorkalk ein, rührt um und giebt dann ein Körnchen Xanthin hinzu, so bildet

sich um letzteres ein dunkelgrüner, bald braun werdender Ring, der binnen Kurzem verschwindet.

Bezüglich des Nachweises und der Trennung des Xanthin von den anderen Xanthinkörpern im Harn und in den Geweben s. später.

Zur Aufsuchung des Xanthin in Harnsteinen dient die Löslichkeit in Aetzammoniak, die Xanthinreaction und die HOPPE-SEYLER'sche Probe, eventuell die Fällbarkeit durch salpetersaures Silber in ammoniakalischer Lösung und die allmälige Löslichkeit dieses Niederschlages in heisser Salpetersäure.

Hypoxanthin (auch Sarkin, von σάρξ, das Fleisch genannt) kommt in geringer Menge ebenfalls im Fleisch, in Drüsen (Milz, Leber), im Knochenmark meist neben Xanthin vor. Auch im leukämischen und im Leichenblut ist es gefunden worden, während das normale Aderlassblut nach G. SALOMON davon frei ist. E. SALKOWSKI fand, und SALOMON bestätigte es, im normalen Menschenharn einen dem Hypoxanthin ausserordentlich nahe stehenden Körper; SALOMON zeigte dann, dass es sich um wirkliches Hypoxanthin handelt, dem ähnliche Stoffe, Paraxanthin und Heteroxanthin (s. diese) beigemischt sind. SALOMON fand auch Hypoxanthin als regelmässiges Product der Magen- und Pancreasverdauung von Fibrin. Wie indess KOSSEL gezeigt hat, ist das Hypoxanthin hier nicht das Digestionsproduct des Fibrins, vielmehr ein Spaltproduct des dem Fibrin stets mehr oder weniger reichlich beigemengten, den Kernen der farblosen Blutzellen entstammenden Nucleins. Dem entsprechend konnte aus jedem nucleinhaltigen Material: Nuclein der Hefezellen, Eiterzellen, kernhaltigen rothen Vogelblutkörperchen, Leber, Milz, Muskel, Nieren (das Eidotter- und Milchnuclein ausgenommen) von KOSSEL schon durch Kochen mit Wasser, reichlicher durch Kochen mit verdünnten Säuren Hypoxanthin dargestellt werden. Auch aus pflanzlichen Geweben, besonders aus Samen, lässt sich auf die gleiche Weise Hypoxanthin gewinnen.

Das Hypoxanthin bildet farblose mikroskopische Nadeln, löst sich in 300 Th. kaltem, 80 Th. siedendem Wasser (Unterschied von dem viel schwerer löslichen Xanthin), fast gar nicht in Alkohol und Aether. Leicht löslich wie das Xanthin ist es in Alkalilaugen und Ammoniak, sowie in verdünnten Mineralsäuren. Es verbindet sich mit Basen, Säuren und Salzen. Die durch ammoniakalische Silberlösung bewirkte flockige Fällung von Hypoxanthinsilber, $C_5H_4N_4O, Ag_2O$ ist analog der Xanthinverbindung, löst sich wie diese in heisser starker Salpetersäure, um indess beim Erkalten sofort krystallinisch (Krystallschuppen) auszufallen (die entsprechende Verbindung des Xanthin scheidet sich beim Erkalten nur sehr langsam aus). Die Ausfällung ammoniakalischer Hypoxanthinlösungen durch Silbernitrat wird nach SALKOWSKI durch gleichzeitige Anwesenheit von Leim, Pepton, Eiweisssstoffen u. A. verhindert. Ebensowenig wie Xanthin wird es aus salzsaurer Lösung durch Pikrinsäure gefällt (Unterschied von Guanin).

Im Gegensatz zum Xanthin wird reines Sarkin durch Bleisalze nicht gefällt, giebt ferner die „Xanthinreaction“ beim Abdampfen mit reiner Salpetersäure nicht, sondern nur mit rauchender Salpetersäure (SALKOWSKI); der gelbe Rückstand löst sich in Alkalilauge mit braungelber Farbe.

Mit Kali bei 200° geschmolzen, liefert das Sarkin nach KOSSEL reichlich Cyankali.

Erwärmt man Sarkin mit Chlorwasser und einer Spur Salpetersäure, dampft auf dem Wasserbade zur Trockne ein und setzt den Rückstand unter einer Glocke Ammoniakdämpfen aus, so färbt er sich schön rosenroth (WEIDEL's Reaction).

Darstellung. Zur Darstellung von Hypoxanthin wird LIEBIG's Fleischextract oder ein enteiweisster wässeriger Fleischauszug vorsichtig mit Bleiessig gefällt, so lange Niederschlag entsteht, das Filtrat mit Schwefelwasserstoff entbleit, nach Entfernung des Schwefelbleis auf ein kleines Volumen eingedampft und mit ammoniakalischer Silberlösung gefällt. Der abfiltrirte und mit Wasser

gewaschene Niederschlag wird in siedender verdünnter Salpetersäure gelöst, heiss filtrirt; beim Erkalten krystallisirt salpetersaures Hypoxanthinsilber aus. Durch Behandlung mit Ammoniak wird ihm die Salpetersäure entzogen, die Silberverbindung durch Schwefelwasserstoff zersetzt; das Filtrat vom Schwefelsilber, zur Krystallisation eingedampft, giebt reines Sarkin.

Sehr einfach ist die Darstellung, wenn man nach WEIDEL Carnin (vergl. Bd. III, pag. 674) in heisser wässeriger Lösung mit Bromwasser behandelt; es entsteht dabei bromwasserstoffsaures Hypoxanthin neben Brommethyl und Kohlensäure.

Aus dem Silberniederschlage von 500 Liter Harn konnte SALOMON das Sarkin als normalen Harnbestandtheil nachweisen. Der Silberniederschlag wurde durch Schwefelwasserstoff zersetzt, aus dem Filtrat vom Schwefelsilber durch starkes Einengen die Harnsäure fast vollständig entfernt, die Lösung abermals mit ammoniakalischem Silber gefällt und der Niederschlag mehrmals aus heisser Salpetersäure umkrystallisirt. Der so resultirende Körper stimmte nach Elementarzusammensetzung und Eigenschaften völlig mit Sarkin überein.

Bei diesen Darstellungen im Grossen ist es weiter G. SALOMON gelungen, zwei neue, zur Xanthingruppe gehörige Stoffe zu isoliren: Para- und Heteroxanthin; das Paraxanthin hat unabhängig davon auch THUDICHUM im Harn entdeckt.

Paraxanthin, $C_7H_8N_4O_2$, krystallisirt in farblosen, glasglänzenden Tafeln oder langen Nadeln; schmilzt erst über 250° unzersetzt. In kaltem Wasser ist es schwer, aber leichter löslich als Xanthin, viel leichter in heissem Wasser, nicht in Alkohol oder Aether. Salpetersaure und ammoniakalische Lösungen werden durch Silbernitrat flockig oder gelatinös gefällt; aus heisser Salpetersäure krystallisirt die salpetersaure Silberverbindung in weissen seideglänzenden Büscheln. Aus der salzsauren Lösung wird es durch Pikrinsäure krystallinisch gefällt; auch durch Phosphorwolframsäure, essigsaures Kupfer, Bleiessig und Ammoniak, nicht aber durch vorsichtigen Zusatz von Sublimat oder salpetersaurem Quecksilberoxyd (Unterschied von Xanthin und Hypoxanthin); erst bei einem Ueberschuss von Sublimat fällt Paraxanthinquecksilberchlorid in Krystallen aus. Die „Xanthinreaction“ mit Salpetersäure und Natronlauge giebt es nur sehr schwach, wie das Hypoxanthin; die WEIDEL'sche Reaction giebt es sehr schön. Lässt man einen Tropfen Natronlauge in eine Paraxanthinlösung einfliessen, so scheidet sich fast sofort Paraxanthinnatron krystallinisch aus; diese Reaction ist geradezu charakteristisch. Seiner Constitution nach ist das Paraxanthin als Dimethylxanthin, $C_5H_2(CH_3)_2N_4O_2$, anzusehen, wie das Theobromin, unterscheidet sich aber in seinen sonstigen Eigenschaften deutlich von letzterem. In Folge Verbesserungen und Verschärfungen des Darstellungsverfahrens konnte SALOMON den neuen Körper bereits aus 20 Liter Harn isoliren; die Darstellung beruht auf der Ausfällung der Xanthinkörper als Silberverbindung und deren Behandlung mit heisser Salpetersäure; zur Abtrennung des Xanthins und Hypoxanthins ist die Ausfällung durch wenig Sublimat sehr geeignet.

Endlich hat SALOMON in dem aus Harn dargestellten rohen Xanthin einen neuen Körper isolirt, das Heteroxanthin, $C_6H_6N_4O_2$. Zur Darstellung löst man die amorphen Massen, die man bei der Isolirung des Paraxanthin als Nebenproduct erhält, in ziemlich viel ammoniakalischem Wasser und dampft mässig ein; nach 24 Stunden haben sich blätterige Krusten ausgeschieden; Wiederholung der Operation mit der Mutterlauge liefert eine weitere Ausbeute. Zur Reinigung wird das Product in wenig heisser verdünnter Natronlauge gelöst; aus der Lösung scheidet sich beim Abkühlen der grösste Theil als Natronverbindung krystallinisch aus. Aus der Lösung der letzteren fällt Salzsäure Heteroxanthin aus, das dann durch Ueberführung in das gut krystallisirende salzsaure Salz vollends gereinigt wird. Der Körper charakterisirt sich durch das Verhalten zu Silberlösung wie andere Fällungsmittel und die WEIDEL'sche Reaction als Xanthinkörper; die sogenannte Xanthinreaction giebt es, wie das Hypo- und Paraxanthin, nur andeutungs-

-weise, eine Pikrinsäureverbindung überhaupt nicht. Seine Elementarzusammensetzung entspricht einem Methylxanthin, $C_5H_3(CH_3)N_4O_2$.

Als Zersetzungsproduct des Nucleins durch verdünnte Säuren hat KOSSEL neben Xanthinkörpern in pflanzlichen und thierischen Geweben Adenin, $C_5H_5N_5$, gefunden; ebenso spaltet sich durch spontane Zersetzung nach dem Tode Adenin aus einer lockeren Verbindung mit Eiweiss und Phosphorsäure ab. Es giebt bei 220° ein völlig unzersetztes federähnliches Sublimat. Je 1 Mol. Adenin verbindet sich mit 1 Mol. Salzsäure zu Salzen, deren Krystalle $^1/_2$ Mol. Krystallwasser enthalten, z. B. $C_5H_5N_5 . HCl + ^1/_2 H_2O$. Während Adenin sich erst in 1100 Th. kaltem Wasser löst, ist das Sulfat 7mal, das Nitrat 10mal und das Chlorhydrat sogar 26mal löslicher. In Ammoniak ist es leichter löslich als Guanin, schwerer als Hypoxanthin und Xanthin, in Natronlauge löst es sich leicht (Unterschied von Para- und Heteroxanthin), in kohlensaurem Natron kaum. Durch Fällung einer ammoniakalischen Adeninlösung mit wenig ammoniakalischer Silberlösung in der Siedhitze erhält man ein Salz, $C_5H_4AgN_5$, bei Zusatz eines Silberüberschusses eine Verbindung $C_5H_5N_5 . Ag_2O$, analog wie bei den Xanthinkörpern; das Verhalten des Silberniederschlages gegen Salpetersäure ist dem des Hypoxanthins ähnlich. Bei 100° wird Adenin weder durch Säuren, noch durch Aetzalkalien angegriffen, bei höherer Temperatur vollständig zu CO_2 und NH_3 zersetzt. Schmelzendes Kali bildet bei 200° daraus Cyankalium; Zink und Salzsäure zersetzen die Base in der Kälte nur langsam; Adenin ist ein Polymeres der Blausäure, CHN. Durch die Einwirkung salpetriger Säure tauscht Adenin NH gegen 1 Atom O um und geht in Hypoxanthin über; die Reaction ist analog der Umwandlung des Guanin in Xanthin (s. oben). Ebenso geht nach SCHINDLER Adenin durch die Fäulniss bei Luftabschluss in Hypoxanthin über unter Freiwerden von Ammoniak. Charakteristisch für das Adenin ist folgendes Verhalten: Erhitzt man die trockenen Krystalle vorsichtig, so tritt bei 52—53° C. plötzlich Trübung derselben auf. Das Adenin stellt eine Zwischenstufe zwischen Nucleïn und Hypoxanthin vor. Als aus dem Nucleïn der Zellkerne sich abspaltend, muss es daher in jedem entwicklungsfähigen Gewebe anzutreffen sein. In der That ist es aus vielen Drüsen: Pancreas, Niere, Hoden, ferner aus Milz, Lymphdrüsen, Thymus u. s. w. dargestellt worden.

Ueber die Entstehung der Xanthinkörper im Organismus kann kein Zweifel mehr obwalten. Sie entstehen stetig bei den chemischen Processen, welche sich an der Zelle, speciell am Nucleïn des Zellkerns abspielen, treten aus den Zellen in Blut und Lymphe über und durch die Nieren durch den Harn aus. Indessen verschwindet höchst wahrscheinlich ein Theil der Xanthinkörper im Blut durch Oxydation; als Oxydationsproduct wäre hier zunächst an Harnsäure zu denken, doch konnten die darauf gerichteten Versuche von STADTHAGEN weder nach Einverleibung von Xanthinkörpern, noch von Nucleïn eine Vermehrung der Harnsäure darthun, wenigstens für das Säugethier. Für den Vogelorganismus ist der Uebergang von Hypoxanthin in Harnsäure von v. MACH bestimmt erwiesen. Die kleinen Mengen von Xanthinkörpern, welche durch den Harn austreten, wären demnach als der Oxydation im Körper entgangene Reste anzusehen.

Nachweis und Trennung der Xanthinkörper. Am besten legt man überall hierbei das Verfahren zu Grunde, die Xanthinkörper in ammoniakalischer Lösung als Silberverbindung auszufällen und in diesem Niederschlage möglichste Trennung der einzelnen Stoffe von einander zu bewirken. Handelt es sich um eiweissfreie Flüssigkeiten, wie Harn, so werden dieselben mit Ammoniak stark alkalisch gemacht, von den Phosphaten abfiltrirt, das Fitrat mit ammoniakalischer Silberlösung vollständig ausgefällt; der Niederschlag, bis zum Verschwinden der Chlorreaction gewaschen, enthält die Xanthinkörper. Der Niederschlag wird nun mit Salpetersäure (unter Zusatz von Harnstoff, um die Nitrirung von Guanin *zu vermeiden)* erwärmt, kalt filtrirt; im Niederschlage bleiben alle Xanthinkörper,

ausgenommen das Xanthin, das in's Filtrat übergeht und bei längerem Stehen, beziehungsweise Einengen ausfällt. Die ausgeschiedenen Silberverbindungen, die eventuell Hypoxanthin, Guanin und Adenin enthalten können, werden nach KOSSEL und SCHINDLER erst mit Wasser gewaschen, mit heissem verdünnten Ammoniak vom Filter gespült, auf dem Wasserbade längere Zeit digerirt und so die ursprünglichen Silberoxydverbindungen regenerirt, diese mit Schwefelammon in der Wärme zersetzt, vom Schwefelsilber (und einem Theil der Guaninsilberverbindung) abfiltrirt. Das klare Filtrat enthält Hypoxanthin, Adenin und einen Theil des Guanin; letzteres fällt aus, wenn man die Flüssigkeit unter Zusatz von Ammoniak auf dem Wasserbade einengt. Aus dem im Niederschlage neben Schwefelsilber befindlichen Guaninsilberoxyd wird mit siedender verdünnter Salzsäure das Guanin ausgezogen und aus dieser Lösung durch Ueberschuss von Ammoniak gefällt; beide Guaninfällungen werden auf demselben Filter vereinigt und gewogen. Das ammoniakalische Filtrat vom abgeschiedenen Schwefelsilber, welches Hypoxanthin und Adenin enthalten kann, auf dem Wasserbade in gewogener Platinschale zur Trockne verdunstet, bei 110° getrocknet und gewogen, ergiebt das Gewicht vom Adenin und Hypoxanthin. In diesem Rückstande wird eine Stickstoffbestimmung ausgeführt; da Adenin 51·85% N, Hypoxanthin nur 41·17% N enthält, lässt sich aus dem Gewicht und dem gefundenen N-Gehalt einfach der Antheil des Adenins einer-, des Hypoxanthins andererseits berechnen.

In eiweisshaltigen Flüssigkeiten ist zunächst durch Erhitzen zum Sieden unter tropfenweisem Zusatz von äusserst verdünnter Essigsäure das Eiweiss auszufällen und mit dem Filtrate dann, wie für eiweissfreie Flüssigkeiten angegeben, zu verfahren.

Um aus Organen und Geweben Xanthinkörper abzuscheiden, verfährt man nach KOSSEL wie folgt: Der gut zerkleinerte Organbrei, 50—100 Grm., wird mit Wasser oder, da die Xanthinkörper aus den Nucleinen erst durch Kochen mit verdünnter Säure abgespalten werden, mit 1%iger Schwefelsäure im Dampftopf mehrere Stunden ausgekocht, die erkaltete Flüssigkeit colirt, sammt den Waschwässern eingeengt, mit Ammoniak alkalisirt, eventuell filtrirt, im Filtrate die Xanthinkörper durch ammoniakalische Silberlösung ausgefällt und deren Trennung wie oben bewirkt.

Handelt es sich nur um eine summarische Bestimmung der Xanthinkörper überhaupt, ohne dass es auf eine Trennung derselben ankommt, so kann man den aus ammoniakalischer Lösung gewonnenen Silberniederschlag einfach nach dem Trocknen zur Wägung bringen oder nach SALKOWSKI denselben veraschen und das Silber durch Titriren mit Rhodanlösung (vergl. Bd. XIX, pag. 679) bestimmen.

Literatur von Xanthin: Neubauer, Zeitschr. für analyt. Chem. VII, pag. 225. — Almén, Journ. für prakt. Chem. XCVI, pag. 98. — E. Fischer, Berichte der Deutsch. chem. Gesellsch. XV, pag. 453 und XVII, pag. 328; Annal. der Chem. CCXV, pag. 309. — Capranica, Zeitschr. für physiol. Chem. IV, pag. 234. — Gautier, Compt. rend. XCVIII, pag. 1523. — A. Baginsky, Zeitschr. für physiol. Chem. VIII, pag. 393. — Stadthagen, Virchow's Archiv. CIX, pag. 390.

Hypoxanthin: Strecker, Annal. der Chem. CVIII, pag. 134. — Scherer, Ebenda. CXII, pag. 163. — E. Salkowski, Virchow's Archiv. L, pag. 174 und LII, pag. 58; Pflüger's Archiv. V, pag. 94. — Neubauer, Zeitschr. für analyt. Chem. VII, pag. 225. — Salomon, Zeitschr. für physiol. Chem. II, pag. 65; Berichte der Deutsch. chem. Gesellsch. XI, pag. 574; XII, pag. 95; XIII, pag. 1160; Archiv für (Anat. und) Physiol. 1876, pag. 764 und 1881, pag. 166. — Weidel, Annal. der Chem. CLVIII, pag. 362. — Kossel, Zeitschr. für physiol. Chem. V, pag. 152 und 267; VI, pag. 422. — Löw, Pflüger's Archiv. XXII, pag. 62. — E. Fischer, Berichte der Deutsch. chem. Gesellsch. XVII, pag. 328. — Salomon, Zeitschr. für physiol. Chem. XI, pag. 410. — v. Mach, Archiv für exper. Pathol. XXIV, pag. 389. — Schindler, Zeitschr. für physiol. Chem. XIII, pag. 432.

Paraxanthin: Thudichum, Grundzüge d. anat. u. klin. Chemie, 1886, pag. 15 und 246. — Salomon, Berichte der Deutsch. chem. Gesellsch. XVI, pag. 195; Zeitschr. für klin. Med. VII, Suppl., pag. 63. — Archiv für (Anat. und) Physiol. 1885, pag. 570.

Heteroxanthin: Salomon, Archiv für (Anat. und) Physiol. 1885, pag. 570; Berichte der Deutsch. chem. Gesellsch. XVIII, pag. 3406; Zeitschr. für physiol. Chem. XI, pag. 410.

Adenin: Kossel, Berichte der Deutsch. chem. Gesellsch. XVIII, pag. 79 und 1928; Zeitschr. für physiol. Chem. X, pag. 250 und XII, pag. 241. — Fr. Kronecker, Virchow's Archiv. CVII, pag. 401. — Thoiss, Zeitschr. für physiol. Chem. XIII, pag. 395. — Schindler, Ebenda, pag. 432.

Bezüglich der Literatur über Guanin vergl. Bd. VIII, pag. 520.

J. Munk.

Xanthinsteine, s. Concrementbildungen, IV, pag. 423.

Xanthogensäure, s. Schwefelpräparate, XVIII, pag. 103.

Xanthokreatinin, s. Leukomaine, XII, pag. 68.

Xanthom. (Xanthelasma, Vitiligoidea.) Man bezeichnet damit eine Form von fleckiger oder knötchenartiger Erkrankung, welche in Gestalt von (die Nuancen des stroh- und schwefelfarbenen Colorits umfassenden) licht- oder dunkelgelben Streifen, Platten, isolirten oder drusigen Hervorwölbungen, die sich bis zu auffälligen Tumoren vergrössern können, auf der allgemeinen Decke erscheint, theils als zerstreute Bildung, theils in confluirender Anordnung auftritt, zumeist ohne subjective Erscheinungen verläuft und keiner spontanen Rückbildung fähig ist. Die Persistenz der Affection und die Wahrnehmung, dass dieselbe in einzelnen Fällen eine grosse Neigung hat, sich auszubreiten und verschiedene Körperstellen zu occupiren, lassen es klinisch gerechtfertigt erscheinen, dies Leiden als eine neoplastische Bildung zu betrachten, eine Annahme, die auch durch die histologischen Befunde ihre volle Bestätigung findet. Als von der Norm abweichende Erscheinungen wären noch die in einzelnen ausgebreiteten Fällen auftretenden juckenden, hier und da schmerzhaften Zufälle zu verzeichnen (vide unten).

Der erste Beschreiber dieser Erkrankung war Rayer [1]), welcher von derselben als einer besonderen Affection anführt, „dass man manchmal an den Augenlidern und deren Nachbarschaft gelbliche Plaques *(plaques jaunâtres)* bemerkt, welche leicht vorspringen, weich, ohne Hitze und Röthe zu verursachen, symmetrisch auf der Haut gelagert sind". Später haben Addison und Gull ganz selbständig dieses Leiden geschildert und wegen der Aehnlichkeit mit der von Willan und Bateman beschriebenen Vitiligo selbem die Bezeichnung Vitiligoidea beigelegt. Diese Autoren unterschieden auch zuerst zwei Arten dieser eigenthümlichen Bildung, nämlich eine flache und eine knötchenartige Form *(Vitiligoidea plana et tuberosa)*. Die Bezeichnung Xanthom oder Xanthelasma wurde dieser Affection erst später beigelegt, erstere von Smith [2]), letztere von Erasmus Wilson [3]) und die Zahl der Beobachtungen, die ursprünglich eine sehr geringe war, wurde in den letzten Jahren durch zahlreiche einschlägige Fälle (Hilton Fagge, Pavy, Waldeyer, Hebra-Kaposi, Hutchinson, Chambard, Besnier, Touton, Poensgen, Balzer u. A.) bedeutend vergrössert, so dass man dieses Uebel, welches, wenn universell auftretend, von früheren Autoren als eine äusserst seltene Erkrankung geschildert wurde, heute wohl nicht mehr zu den medicinischen Curiositäten zählen kann.

Wir behalten die Eintheilung von Addison und Gull als die klinisch entsprechendste bei und handeln das Xanthom, welches als zerstreute und ausgebreitete Bildung noch besonders unterschieden werden kann, in seinen nachfolgenden zwei Formen ab.

1. *Xanthoma planum.* Selbes bildet kleine, linsen- oder daumennagelgrosse und noch ausgebreitetere gelblich-weisse oder citronengelbe Flecken, die gewöhnlich an den Augenwinkeln oder den Augenlidern beiderseits, zumeist symmetrisch gelagert, vorkommen, doch auch an anderen Stellen des Gesichtes, der Wangen, Nasen- oder Nackenhaut, sowie an einzelnen Körperpartien auftreten, welche man früher nicht als den Sitz der Xanthome gekannt hat und die den Charakter der Neubildung an sich tragen. So berichtet Poensgen (vide unten) von einem Falle, wo Xanthombildungen zwischen Daumen und Zeigefinger, sowie *oberhalb beider* Fersen vorhanden waren. Erwähnenswerth ist ein Fall Robinson's,

in der New York Dermat. Society (22. Sept. 1885) vorgestellt, bei welchem sich an beiden Ellbogen grosse Xanthomflecke vorfanden, während die Augengegend von selben frei war. Bulkley erwähnte gleichzeitig mehrerer ähnlicher Beobachtungen, die er in Amerika gemacht hat. Gleichwie die allgemeine Decke sind auch die Schleimhäute mitunter von Xanthom befallen. Pye Smith fand selbes an dem Gaumen und bei der Section im Oesophagus; Legg [4]) an der Bifurcation der Trachea und in der Milzkapsel. Virchow berichtet von einem Falle aus der Klinik Graefe's, wo sich ein Xanthom an der Cornea entwickelt hatte. [5]) Die einzelnen Flecke sind flach, fühlen sich meistens glatt, sammtartig weich an und erscheinen bei seitlicher Beleuchtung, zumeist wohl durch ihre Färbung, als über das Hautniveau hervorspringende Bildungen. Die einzelnen Flecke lassen sich manchmal als aus mehreren aneinandergereihten oder ineinander übergehende kleine Veränderungen erkennen, zumal in jener Form, wo innerhalb des fleckigen Gebietes der Haut stellenweise kleine Knötchen hervorragen. Die xanthelasmaartig veränderte Haut lässt sich leicht in Falten aufheben, zeigt ein etwas teigiges Gefüge, differirt jedoch nicht besonders von dem Gefühl, das sich bei Erhebung einer normalen Hautfalte dem prüfenden Finger kundgiebt.

Die einzelnen Flecke sind jedesmal von der Umgebung scharf abgegrenzt, zeigen nie Abschuppung der Oberhaut und sind gegen äussere Berührung durchaus nicht schmerzhaft.

2. *Xanthoma tuberosum et tuberculosum.* Selbes unterscheidet sich von der vorhergehenden Form durch die Knötchenbildung, welche in verschiedenartiger Form und Grösse erscheint. Die einzelnen Neoformationen stellen entweder hanfkorn- bis linsen- und bohnengrosse isolirte oder ineinander fliessende Knoten dar, welche durch die Anhäufung der einzelnen Gebilde in besonders markirten Fällen als Conglomerate von drüsig lappigen Tumoren sich präsentiren. In solch dichter Anordnung bilden die Xanthomerkrankungen Formen wahrer Geschwulstbildung ganz seltener Art. Einen derartigen Fall hatte ich auch Gelegenheit zu sehen; selber betraf einen an Lebercirrhose leidenden Kranken, der an einer universellen Xanthomatosis litt und dessen Körperoberfläche von vielen Hunderten von Xanthomknoten bedeckt war. Analoge Fälle berichteten Besnier und Chambard [6]), Carry [7]), Korach [8]), Hardaway [9]) u. A. Die einzelnen Knötchen sind von einer glatten weichen Haut bedeckt, lassen bei Druck ein dichtes Gefüge erkennen, sitzen in der Lederhaut eingebettet und erstrecken sich oft bis zu den bindegewebigen tieferen Schichten. Diese Form erscheint nur ausnahmsweise an den Augenlidern, doch dafür öfter im Gesichte und in grösserem Umfange an den verschiedensten Stellen des Stammes, an den Extremitäten gewöhnlich rings um die Gelenke, namentlich Ellbogen- und Kniegelenk, und als abgeplattete Knötchen auch an der Flachhand und den Fusssohlen. In manchen Fällen ist sogar die behaarte Kopfhaut von dieser Knötchenbildung nicht verschont und selbst die Genitalien (Kaposi, Chambard) können den Sitz dieser Neubildung abgeben. In Fällen universeller Xanthombildung sind neben der Knötchenform auch Fleckbildungen vorhanden, letztere zumeist an den Prädilectionsstellen, die wir früher angegeben haben. Die Knötchenform unterscheidet sich noch durch die begleitenden subjectiven Zufälle von der ersteren, weil die einzelnen Bildungen oft spontan schmerzen und durch ihr Vorkommen an den Gelenksbeugen nicht nur die Beweglichkeit der Extremität etwas beschränken, sondern auch bei den unvermeidlichen Muskelbewegungen die unangenehmsten nervösen Sensationen hervorrufen.

In naher Beziehung zu der Knötchenform steht die von einzelnen französischen Aerzten (Carry, Brachet und Besnier) beschriebene locale xanthomatöse Geschwulstform *(X. en tumeurs)*, welche isoläre und confluirende Geschwülste von Nuss- bis Hühnereigrösse bildet, sich nicht wie die tuberöse Form an vielen Körperstellen, sondern nach den bisher beschriebenen Beobachtungen vorzugsweise um die Gelenke herum vorfindet.

Sowohl die Flecken- als die Knötchenxanthome stellen Erkrankungen ein und derselben Art dar und es ist gewöhnlich die tuberkulöse Neubildung die entwickeltere Form der ersteren. Wenn beide Formen gleichzeitig nebeneinander bestehen, pflegen die einzelnen Typen sich gewöhnlich vom Beginn an scharf zu sondern, und einzelne Fleckenxanthome zeigen mitunter an den Augenlidern die früher erwähnten kleinen drusigen Erhöhungen, jene Xanthomform hingegen, welche Neigung zu grosser Verbreitung am Körper zeigt, entwickelt sich vom Hause aus leichter zur Knötchen- und Knoten-, als zur Fleckbildung. Die Xanthombildung tritt gewöhnlich bei älteren Leuten oder schon erwachsenen Individuen auf, ausnahmsweise jedoch in sehr zartem Alter, wie in einem Falle von COLCOTT FOX [10]), wo ein Kind im Alter von noch nicht 2 Jahren an dieser Affection litt. So wie die Entwicklung, ist auch der weitere Verlauf und Bestand dieses Uebels ein langsamer und anhaltender; spontan pflegt sich das Xanthom nicht zu involviren, obwohl HILTON FAGGE und W. F. SMITH [11]) in der „Patholog. Soc. of London" von derartigen Spontanheilungen Mittheilungen gemacht hatten.

Diagnose. Die auffällige Veränderung an der allgemeinen Decke, die durch das Xanthom veranlasst wird, ermöglicht wohl ohne Schwierigkeit die Erkennung desselben, doch können mitunter auch Verwechslungen mit kleinen Fettgeschwülsten, molluscumartigen Bildungen, flachen Warzen etc. vorkommen, welche, wenn sie zufällig etwas gelblich gefärbt sind, für Xanthome angesehen werden. Eine derartige Verwechslung kann sich bei Xanthomen ereignen, die an ungewohnten Stellen des Körpers, wie am Penis, am Scrotum, mitunter auch am Stamme auftreten; selbe ist wohl nicht von nachtheiligen Folgen begleitet, könnte höchstens in Fällen, wo man die Fremdbildungen entfernen will, zu unliebsamen oder ungeeigneten Eingriffen führen.

Aetiologie. Die wahre Ursache des Xanthoms war den ersten Beschreibern dieses Uebels ebenso dunkel, wie sie es heute den späteren Autoren ist, doch hatte das zufällige Zusammentreffen der Hautaffection bei Individuen, die an Leberleiden litten, manche Aerzte veranlasst, einen Zusammenhang zwischen beiden Krankheitsformen zu statuiren. Dieses Causalmoment, von dem wir gleich sprechen wollen, verdient eine besondere Würdigung, da man dieser pathogenetischen Annahme häufiger begegnet als anderen, wie etwa den das Xanthom bedingenden Einflüssen des Geschlechtes, des Alters oder der Heredität. — Die Angaben über letztere sind nicht von wesentlichem Belang, verdienen jedoch ein kurze Erwähnung. CHAMBARD fand unter 58 Fällen, die er aus der Literatur gesammelt, 30 weibliche Kranke, eine Zahl, die gegenüber der geringeren Zahl männlicher Kranken nicht ausschlaggebend erscheint. Wichtiger sind vielleicht die Hereditätsverhältnisse. HUTCHINSON fand das Xanthom mehrmals in einer Familie, wo die Grossmutter zuerst von dem Uebel befallen war; CHURCH [12]), welcher dieser Frage eine eingehende Besprechung widmete, hat selbe bei zwei Familien in zahlreicher Nachkommenschaft beobachtet; POENSGEN [13]) fand in einem Falle bei einem 7 Jahre alten Bauerssohn ein am Körper stark verbreitetes Xanthom in einer Familie, wo er schon kurz vorher das Vorhandensein von Xanthomen beobachtet hatte; EICHHOFF, HYDE bei Kindern unter 2 Jahren, wo Xanthome in der Familie bestanden. Im Uebrigen liegen keine Beispiele vor, welche der Heredität eine besondere ätiologische Bedeutung verleihen würden.

Die Frage der Abhängigkeit des Xanthoms von Affectionen anderer Art ist gleichfalls zum Gegenstand mannigfacher Erörterungen gemacht worden, da man Arthritis, Diabetes, ausgebreitete Erkrankung der Talgdrüsen in Zusammenhang mit dem Xanthom zu bringen suchte, doch stehen diese Annahmen weit zurück hinter der mehrfach betonten Zusammengehörigkeit der Xanthombildung mit Erkrankungen der Leber. Es sind hier die Leberaffectionen als Parenchymerkrankungen zu trennen von dem Icterus, der ganz besonders gerne für die Xanthombildung verantwortlich gemacht wird. KAPOSI hat unter 27 Fällen aus der Literatur 15mal Icterus vorgefunden, HUTCHINSON unter 36 Beobachtungen

6mal und CHAMBARD unter 58 Beobachtungen 22mal. Ich selbst fand unter 16 Fällen, die ich in den letzten fünf Jahren zu sehen Gelegenheit hatte, darunter aber nur drei Fälle von ausgebreiteter knötchenförmiger Xanthombildung, zweimal Icterus gleichzeitig bestehen. Analoge Wahrnehmungen veröffentlichten BÄRENSPRUNG [14]), COLCOTT FOX [15]), CARRY [16]), BRACHET ET MONNART [17]), RIGAL u. A. Einzelne Beobachter, welche die Gelbsucht mit dem Xanthom in Zusammenhang bringen, geben aber selbst an, dass der Icterus oft viele Monate, selbst Jahre vor der in Rede stehenden Erkrankung bestanden hatte, und in anderen Fällen kam sogar der Icterus zum Ausbruch lange nach Bestand des Xanthoms, Fälle, wie sie LAILLIER, LARAYDY beobachteten. Die Zahl der Fälle, welche mit Icterus in Zusammenhang zu bringen wären, ist entschieden geringer als die, welche ohne vorausgegangene oder gleichzeitige Gelbsucht beobachtet wurde; wenn wir demnach den Icterus gerade nicht als eine blos zufällige Complication mit der Xanthomerkrankung betrachten wollen, so finden wir demnach keinen plausiblen Anhaltspunkt, eine Zusammengehörigkeit beider Krankheitsformen zu deduciren, um so mehr, wenn man sich vergegenwärtigt, dass der Icterus eine ziemlich alltägliche und das Xanthom eine seltener zu beobachtende Erkrankung ist und wir gerade deshalb ein längeres Verweilen des Gallenfarbstoffes im Blute oder im Hautgewebe nicht immer zu constatiren vermögen. Die Behauptung BRUCHET'S [18]), dass man bei allen Formen des Xanthoms Icterus findet, ist jedenfalls unrichtig. EICHHOFF [19]), SPENDER [20]), HYDE [21]), welche von ausgebreiteten Xanthomfällen berichten, erwähnen besonders das Fehlen von Icterus und Leberleiden. — In Fällen, wo jedoch icterische Hautfärbung bei gleichzeitigem Xanthom beobachtet wurde, hielten manche Autoren eine sogenannte xanthomatöse Diathese für den Ausgangspunkt der Erkrankung, welche Haut und Leberparenchym in gleicher Weise umzuwandeln vermag (HARDAWAY, QUINQUAUD). Diese Annahme erscheint wohl nicht gerechtfertigt, nähert sich aber jener CARRY'S, welcher die Beziehung zum Icterus entschieden negirt und die gelbe Färbung der Haut auf eine Pigmentirung der unteren Retezellen zurückführt (Xanthodermie).

Betreffs der causalen Beziehungen zwischen dem Xanthom und den Erkrankungen des Leberparenchyms scheinen die Verhältnisse günstiger zu liegen, da einzelne Beobachtungen vorliegen, welche als beweiskräftige Fälle nach dieser Richtung hin gelten sollen. Eine kurze Analyse zeigt aber, dass die Interpretation ähnlicher Beobachtungen keineswegs zu unwiderleglichen Schlüssen führt. Die Zahl der zur Section gelangten Fälle, bei denen ein Xanthom im Leben mit Erkrankung der Leber in Connex gebracht werden konnte, ist nicht gross — einzelne zeugen direct gegen das Leberleiden in vivo, so ein Fall MAXON'S [22]), welcher eine narbige Constriction der Gallenwege und LEGG'S [23]), der eine die Gallengänge obstruirende Cyste vorfand —, in beiden Fällen war das Leberparenchym gesund und in vivo trotzdem als pathologisch verändert erklärt. — MURCHISON [24]) fand eine Lebercirrhose bei der Section, wo ein geringfügiges Fleckenxanthom an den Augenlidern bestand, während CHAMBARD [25]) bei einem an multiplem Xanthom leidenden Individuum, bei dem im Leben Hypertrophie der Leber diagnosticirt wurde, dies Organ nicht hypertrophisch fand, dagegen in der rechten Lunge und in der Leber zahlreiche Cysten eingelagert gefunden wurden. Weisen demnach diese Beobachtungen bei der Autopsie wesentliche Verschiedenheiten auf, in den ersten Fällen Erkrankung der Gallenwege ohne Icterus, in dem Falle MURCHISON'S bei Lebercirrhose Fehlen eines multiplen Xanthoms, in dem CHAMBARD'S wieder bei Mangel einer Parenchymerkrankung der Leber ein multiples Xanthom, so wären für die Beurtheilung dieser Frage noch solche Fälle, die klinisch beobachtet wurden, heranzuziehen. Ich reflectire hierbei auf zwei Fälle STILLER'S [26]) und HERTZKA'S [27]), die in je einem Falle von ausgebreitetem Xanthom die CHARCOT'sche *Cirrhosis hepatica hypertrophica* feststellten; ich sah beide Fälle und konnte diese Angabe bestätigen, nur war in dem Falle STILLER'S das Xanthom sehr unwesentlicher Art und keine Knotenform; HERTZKA'S Fall jedoch ein Prachtexemplar eines tuberösen

universellen Xanthoms. Es fragt sich nun, ob die Lebercirrhosis als durch blosse Parenchymzunahme veranlasste Erkrankung wirklich bestand oder ob die Vergrösserung der Leber nicht durch Fremdbildungen, Cysten u. s. w. hervorgerufen war, eine Annahme, die ohne Autopsie nicht zu lösen ist. — Xanthome ausgebreiteter Form ohne Lebererkrankung wurden letzthin auch noch von CARRY, BRACHET und MONNART veröffentlicht, wozu noch die oben erwähnten Fälle von Xanthom bei jugendlichen Individuen gehören, welche alle als Gegenbeweis für die eben angeführten Fälle dienen könnten. Ich selbst habe unter den 16 von mir beobachteten Fällen (darunter ein 5jähriges Mädchen mit ausgebreiteten Xanthomknoten an den Ellbogen und Nates und zwei Fälle von ausgebreiteter Xanthombildung, die anderen Fälle betrafen nur Formen von *Xanthoma planum* im Gesicht) kein einziges Mal ein Leberleiden vorgefunden. Es verhält sich demnach mit der Lebererkrankung als Causalmoment so wie mit dem Icterus und wir können sagen, dass die Bindeglieder zwischen Leber- und Xanthomerkrankung so schwache, ungleichartige und lückenhafte sind, dass man selbe als vage und hypothetische zur Feststellung ätiologischer Beziehungen kaum verwerthen kann. Vor einiger Zeit hat CHAMBARD [28]) die Aufmerksamkeit auf das Vorkommen des Xanthoms bei Diabetikern gelenkt, ausgehend von der Beobachtung, die ADDISON und GULL, sowie BRISTOWE machten, welche kurz andauernde Knötchenbildungen auf der gesammten Hautdecke im Verlaufe des Diabetes sich entwickeln gesehen hatten. Derartige Efflorescenzen, welche im Beginne röthlich gefärbt waren und später in Farbe und Grösse das Aussehen von Xanthomknötchen angenommen haben, wurden ferner auch von HILLAIRET, MALCOLM MORRIS u. A. gesehen und auch histologisch mit selben identificirt; auffällig erschien nur das Fehlen von Xanthomflecken um die Augenlider, ein Befund, der bei universeller Xanthomerkrankung nicht vermisst zu werden pflegt. Inwiefern diese Efflorescenzen wirkliche Xanthomknötchen und Knoten darstellen, wie MORRIS meint, oder nur xanthomähnliche Bildungen sind (*X. temporaire des diabétiques*, CHAMBARD), ist nach den wenigen bisher vorliegenden Befunden nicht genau festzustellen. Die Angabe selbst ist jedoch von grosser Wichtigkeit, da man vorkommenden Falles aus Efflorescenzen, die sich während ihres Bestandes zu xanthomartigen Bildungen transformiren und nur temporärer Natur sind, auf das etwaige Bestehen eines Diabetes aufmerksam gemacht werden kann. Eine fernere Prüfung des in Rede stehenden Hautleidens scheint jedoch dafür zu sprechen, dieses sogenannte *Xanthoma diabeticum* eher für ein Pseudoxanthom anzusprechen, wie die Beobachtungen aus jüngster Zeit von HARLOW [29]), CAVAFY [30]), ROBINSON [31]) lehren, welche nach histologischer Forschung eine grössere Analogie mit dem wahren Xanthom darbietet als nach klinischer Seite.

Ein weiteres Causalmoment für das Zustandekommen mancher Xanthome bildet die Erkrankung einzelner Nervengebiete, die trophische Störungen mit Xanthom-Ausbrüchen zur Folge haben können. Diese Form wurde von HARDAWAY [32]) auf Grund eines eingehend beobachteten Falles beschrieben und in Analogie gebracht mit jener Reihe von Hautaffectionen, die namentlich in den letzten Jahren nach dieser Richtung hin eingehender gewürdigt wurden. Die wesentlichen Anhaltspunkte für das *Xanthoma neuropathicum* bildeten in dem angezogenen Falle die Symmetrie der über den grössten Theil des Körpers sich erstreckenden Xanthome, schmerzhafte Empfindungen in einzelnen Xanthomknoten und histologische Veränderungen im Bereiche einzelner peripherer Nerven und schliesslich, von der erwähnten symmetrischen Erkrankung abgesehen, eine Xanthomeruption am Stamme, die unter dem Bilde eines *Zoster pectoralis* sich entwickelt hatte. — CHAMBARD hat unter seinen Fällen gleichfalls einzelne Beobachtungen verzeichnet, bei denen eine Mitbetheiligung einzelner Nervenzweige sehr plausibel erscheint. — Wenn man auch dieser Auffassung Rechnung trägt, so kann selbe nur für eine besondere Art des Xanthoms in Betracht kommen.

Schliesslich wollen wir noch der p a r a s i t ä r e n U r s a c h e n gedenken, welche auf das Entstehen des Xanthoms von Einfluss sein können. BALZER [33]) **hat**

nicht nur aus der Analogie der Krankheitsbilder, welche einzelne Xanthomknoten mit den Knoten der Lepra und den Knötchen der Tuberkulose darbieten, auf eine parasitäre Ursache geschlossen, sondern seine Behauptung vorzüglich auf einzelne Befunde basirt, in denen er deutliche Formen von Stäbchen- und Kugelbakterien nachzuweisen vermochte. Da jedoch die genannten Mikroben von Anderen bisher nicht gefunden wurden und da man dieselben weder zu isoliren, noch durch Reincultur zu züchten vermochte, so ist die Möglichkeit eines histologischen Irrthums nicht ausgeschlossen. Die parasitäre Ursache des Xanthoms muss demnach so lange bezweifelt werden, bis es nicht gelungen sein wird, die erwähnten beweiskräftigen Postulate nachzuholen. Uebrigens hat BALZER selbst nachträglich diese Mikroorganismen als Zerfallsproducte elastischer Fasern erklärt (Arch. de Physiologie. 1884, pag. 65).

In gleicher Weise ist die oben erwähnte Theorie von einer xanthomatösen Diathese (QUINQUAUD) durch nichts begründet und die von QUINQUAUD angenommene Verminderung des Hämoglobins bei gleichzeitiger Vermehrung von Fett und Cholestearin im Blute, welche mit den Salzen desselben eine Verseifung eingehen und in den Bindegewebszellen zu Irritation und nachträglicher xanthomatöser Erkrankung führen soll, als blosse Hypothese zu betrachten. Aus dem bisher über die Aetiologie dieser Affection Mitgetheilten ist zu entnehmen, dass unsere Kenntnisse von dem Entstehen desselben bis nun sehr lückenhafte sind.

Anatomie. Die anatomischen Untersuchungen lehrten, dass die Flecken- und Knötchenbildung ein und denselben Bau zeigen und ein und derselbe histologische Befund für alle Arten derselben Geltung hat. Die feineren Veränderungen zeigen einen Irritationsvorgang in dem subcutanen Gewebe mit Neubildung von Zellen, welche alle Elemente gleichmässig umfasst. Die ersten Befunde stammen von PAVY [34]) her, welcher nebst der bindegewebigen Neubildung Einlagerung von Fettkörnchen und Fettkugeln in dessen Faserzügen gefunden hatte. Die späteren Untersuchungen von FAGGE, MURCHISON, WALDEYER, VIRCHOW und KAPOSI bestätigen die genannten Angaben. GEBER und SIMON [35]) haben dem entgegen das Xanthom als Neubildung epithelialer Natur und als eine hyperplastische Erkrankung von Talgdrüsenzellen bezeichnet, eine Angabe, die, wie WALDEYER und KOBACH schon nachwiesen, sich als falsch erwies und die sich wahrscheinlich auf veränderte Miliumkörperchen bezog oder auf eine fettige Degeneration von Talgdrüsen. In eingehender und sorgfältiger Weise hat TOUTON [36]) die Xanthomfrage erörtert und namentlich vom histologischen Standpunkte das Wesen dieser Neubildung eingehend geprüft. Der Wesenheit nach hält er das Xanthom gleichfalls für eine aus neugebildeten Bindegewebszellen bestehende Geschwulst mit massenhafter Fetteinlagerung in derselben. Die Fetteinlagerung in und zwischen den Bindegewebszügen ist demnach ein wichtiger Befund bei allen Xanthomen und diese aus Fetttropfen gebildete Imbibition des Gewebes verdeckt die einzelnen neoplastischen Zellen (Xanthomzellen). Diese letzteren sind nach TOUTON'S Untersuchungen charakteristische Elemente, welche in kleineren oder grösseren läppchenförmigen Herden zusammenliegen, die in dem von Bindegewebsbündeln und elastischen Fasern gebildeten Netzwerk eingelagert sind. Die gelbe Färbung der Neubildung ist demnach vorzüglich durch Fetttropfen bedingt. Dass demnach die Gelbfärbung von Gallenfarbstoffen herrühren sollte, wie ältere Beobachter, namentlich HUTCHINSON und FAGGE, meinten, ist durchaus nicht erwiesen und nach diesen Untersuchungen auch gänzlich auszuschliessen. In jüngster Zeit hat POLYÁK [37]) einen Fall veröffentlicht, bei dem die Hautveränderung sich 8 Monate später entwickelte als das vorhandene Leberleiden, demnach auch kein Causalnexus bestimmt festzustellen war. Die histologische Untersuchung POLYÁK'S stimmt im Ganzen mit den Resultaten der bekannten Gewebsveränderungen anderer Forscher überein und das Vorhandensein der Xanthomzellen, welche TOUTON und vor ihm DE VINCENTIIS gefunden hatte und welche die reichlichen Fetttröpfchen enthalten, wurde gleichfalls bestätigt.

Die von mir im Vereine mit Prof. BABES vorgenom menen Untersuchungen stammen von einem Xanthomknoten her, der von einem an ausgebreiteter Xanthomatosis leidenden Patienten in vivo exstirpirt wurde.

Die meisten der oberflächlichen linsen- bis bohnengrossen, etwas drüsigen, röthlichgelben, flachen Knötchen und Knoten sind schlaff, fibrös, beim Durchschneiden erscheint die Schnittfläche weisslich gelb, saftreich, fein genetzt, zusammenfallend,

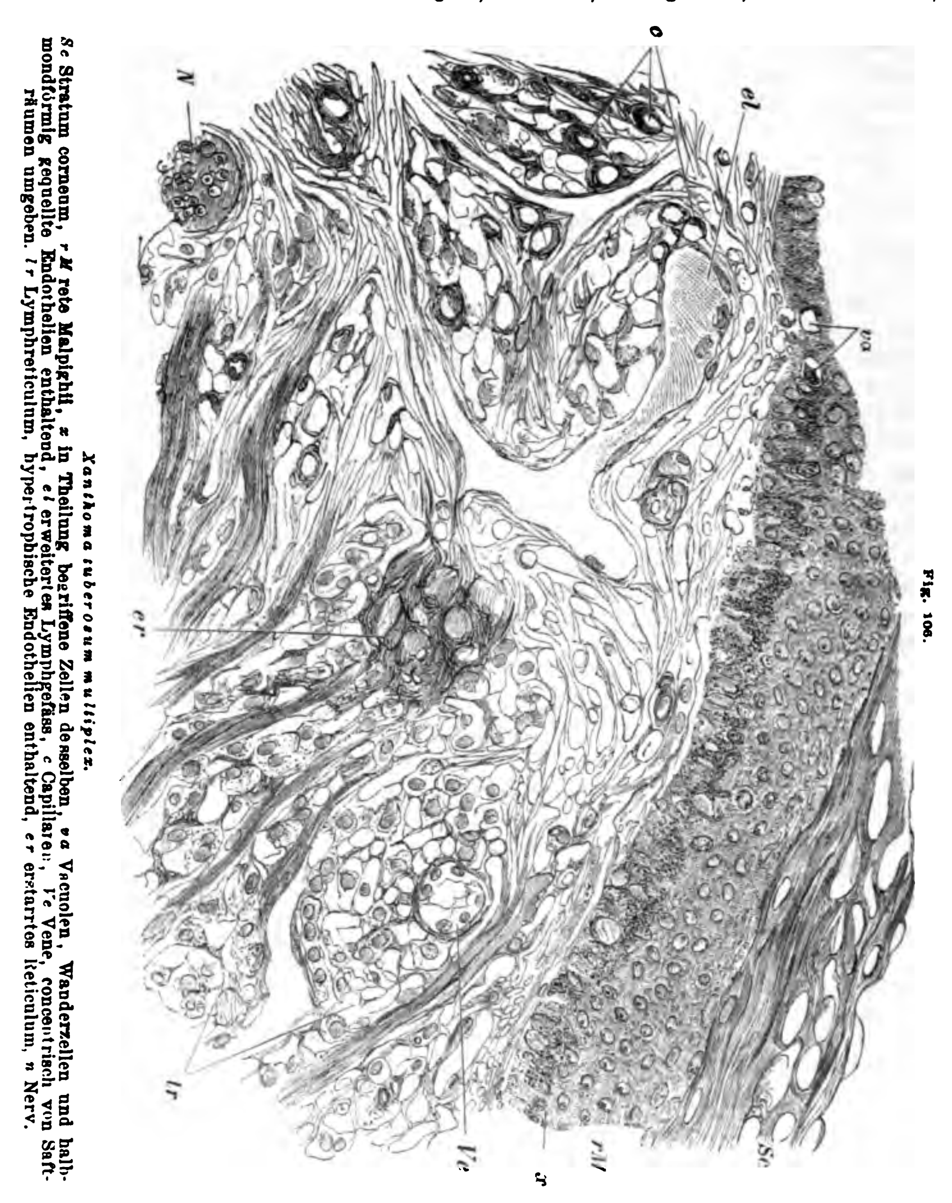


Fig. 106.

Xanthoma tuberosum multiplex.

Sc Stratum corneum, *rM* rete Malpighii, *z* in Theilung begriffene Zellen desselben, *va* Vacuolen, Wanderzellen und halbmondförmig gequellte Endothelien enthaltend, *el* erweitertes Lymphgefäss, *c* Capillaren, *Ve* Vene, concentrisch von Safträumen umgeben. *lr* Lymphreticulum, hypertrophische Endothelien enthaltend, *er* erstarrtes Reticulum, *n* Nerv.

allmälig in's umgebende Gewebe übergehend. Die Epidermis ist verdünnt, gewöhnlich papillenlos, hier und da perforirende, mitunter erdrückte oder verzerrte Talg- und Schweissdrüsen aufweisend. Die MALPIGHI'sche Schichte *(rM)* enthält atrophische Zellen *(v)*, auffallend viel junge Elemente, hie und da directe Zelltheilungsfiguren. Die tiefste Zellschicht ist auffallend dunkel pigmentirt. Dicht unter der Epidermis folgen erweiterte Lymphgefässe mit gequollenen Endothelien. Nebst diesen sind hier kleine, fast oder gänzlich obliterirte Blutgefässe mit ähnlichen Endothelien und

hie und da hyalinem Inhalt. Die Wandung ist ungemein verdichtet und bildet ein im Ganzen concentrisches sinuöses Netzwerk, dessen buchtige communicirende Räume von einem Stratum gequollener, kleiner, gelbliche Fetttröpfchen enthaltenden Zellen ausgekleidet oder von selben fast gänzlich ausgefüllt sind. Im zwischenliegenden Balkenwerk finden sich rundliche gelblichrothe Pigmentschollen, hyaline Fasern und glatte Muskelelemente. Das einem Gefäss angehörende lacunäre System ist von der Umgebung durch grössere Lymphspalten getrennt. Durch die excessive Entwicklung eines lacunären Saftcanalsystemes *(lr)* werden die Gefässe mit Endothelien erdrückt und dieser Vorgang erstreckt sich auf alle normalen Bestandtheile der Haut, mit Ausnahme der Lymphgefässe, so dass die *Tunica propria* der Drüsen, sowie die Scheiden der Nerven in gleicher Weise alienirt sind. Die Bindegewebsbalken werden durch die Ausbildung ähnlicher Gewebe von einander getrennt, schwellen an und werden auch allmälig hyalin.

Diese Befunde stimmen im Grossen und Ganzen mit den eingehenden Untersuchungen CHAMBARD'S und CARRY'S überein, wenn auch manche Abweichung in den Details von selben verzeichnet sind. Selbe wurden durch die späteren Untersuchungen von BALZER [38]) und TOUTON bestätigt. Ersterer hatte, wie schon erwähnt, die ursprünglich behauptete parasitäre Natur des Uebels revocirt und die kleinen mikrobenähnlichen Gebilde als Zerfallsproducte elastischer Fasern bezeichnet. Nichtsdestoweniger hat einer der besten Xanthomforscher, CHAMBARD [39]), die fallengelassene Idee zum Theil und mit einer gewissen Reserve wieder aufgenommen. Man vermuthete durch die histologische Untersuchung mehr Licht auf die veranlassenden Ursachen des Xanthoms werfen zu können, doch vermochte selbe die Frage des pathogenetischen Verhaltens dieser Affection auch nicht zu lösen; der Umstand, dass dies Leiden mitunter als ein universelles zu beobachten ist, hat die Idee nahegelegt, das Entstehen des Xanthoms auf eine Diathese oder eine Cachexie zurückzuführen, indem man allgemeine Störungen im Verein mit dessen Auftreten sich entwickeln gesehen hatte, in vornehmster Reihe Verdauungsbeschwerden, welche manchmal auch in der Leber zu consecutiven Veränderungen führen können. Doch haben wir die Unsicherheit dieser Anschauungen schon an einer früheren Stelle hervorgehoben. Aus den zahlreich durchgeführten und genauen mikroskopischen Untersuchungen scheinen die auf das Wesen dieses Uebels bedeutungsvollen Schlussfolgerungen dahin zu führen, dass das Xanthom einen Neubildungsprocess darstellt, der im Bindegewebe sich entwickelt, mit grosser Neigung zur Fettbildung im afficirten Gewebe und dadurch bedingter auffälliger Gelbfärbung desselben.

Therapie. So wie die Diagnose des Xanthoms nach der in der Symptomatologie angeführten Darstellung keinen Schwierigkeiten unterliegt, wird in gleicher Weise auch die richtige Behandlung aus dem Vorausgegangenen sich ergeben. Die neugebildeten Elemente, welche beim Xanthom theils ein Zugrundegehen des normalen Gewebes mit Ausdehnung in der Fläche oder einer neoplastischen Wucherung mit Knoten- und Geschwulstbildung zur Folge haben, können keiner resorbirenden oder alterirenden Behandlung weichen und wir können da, wo es sich um cosmetische Verbesserung handelt, nur zu chirurgischen Eingriffen unsere Zuflucht nehmen. Wohl hatten ADDISON und GULL, sowie MORRANT BAKER, FAGGE, SMITH u. A. von einer spontanen Involution der Xanthombildung in einzelnen Fällen berichtet, doch dürften diesbezüglich Zweifel ob der totalen Rückbildung dieser neoplastischen Gewebsformen geäussert werden können. Ich habe schon vor längerer Zeit bei den Xanthomen an den Augenlidern, die eben nicht von langer Dauer waren, durch Anwendung von *Ol. crotonis* oder Sublimatlösungen eine reactive Entzündung hervorzubringen versucht, doch war selbe auf den Bestand der Neubildung von keinem Einfluss. Vor Kurzem hat STERN [40]) die von mir mit wenig befriedigendem Erfolg versuchte Sublimatbehandlung neuerdings in Anwendung gezogen und in einem Falle nach Gebrauch einer 10% Sublimatcollodiumlösung ein in dem inneren Augenwinkel befindliches Xanthom dauernd zum Schwinden gebracht. Wenn man aber den histologischen Bau dieser Gebilde vor Augen hält, dürfte

dieser therapeutische Eingriff höchst wahrscheinlich nur in den Fällen kleiner und oberflächlicher Xanthombildungen Nutzen gewähren. Verlässlicher bleibt jedenfalls der chirurgische Eingriff, den ich öfter mit Erfolg geübt habe. Man entfernt deshalb die flachen Xanthome ebenso wie die Knotenxanthome mit dem Messer und kann dergestalt, wo es gewünscht wird, diese mitunter entstellende Fremdbildung dauernd zum Schwinden bringen.

Literatur: [1]) *Traité des maladies de la peau.* Paris 1835. II. — [2]) Journ. of cut. Med. 1869, III, pag. 241. — [3]) *Diseases of the skin.* London 1867. pag. 773. — [4]) Pathol. Society of London. 1874. — [5]) Virchow's Archiv. LII. — [6]) [7]) Annales de Dermatolog. 1879 und 1880. — [8]) Ziemssen's Archiv f. klin. Med. 1882, XXXII, pag. 339. — [9]) *A case of multiple Xanthom, exhibiting the plane, tuberculos and tuberose varieties of the disease.* St. Louis Courier of med. Oct. 1884. — [10]) Lancet. Novemb. 1879. — [11]) Transactions of the Lond. Path. Society. XIX und XXVIII. — [12]) Bartholomew's Hosp. Report. 1878, X. — [13]) Poensgen, Virchow's Archiv. CII, 2. Heft. — [14]) Deutsche Klinik. 1855. — [15]) Lancet. 8. November 1879. — [16]) Annales de Dermatolog. 1880, pag. 75. — [17]) Ebendas. 1881, pag. 659. — [18]) Referat aus dem Nouveau Diction. de méd. 1886 in Monatsh. f. prakt. Dermatolog. 1887, pag. 888. — [19]) *Xanthelasma plan. et tuberos.* Deutsche med. Wochenschrift. 1884, Nr. 4. — [20]) Brit. med. Journ. 7. März 1885. — [21]) Journ of cutan. and gen. urin. diseas 1887, V. — [22]) Path. Transactions. 1873, XXIV. — [23]) Vide Chambard, l. c. Annal. de Dermatolog. — [24]) Journ. of cut. Med. London 1869. — [25]) l. c. — [26]) Orvosi hetilap. Budapest 1882, Nr. 16. — [27]) Berl. klin. Wochenschr. 1881. — [28]) Annal. de Dermatolog. 1884, pag. 348. — [29]) British Journ. of Dermat. 1889, I. pag. 3. — [30]) Ibid., pag. 76. — [31]) New-York Journ. of cut. and gen. urin. diseas. Juin 1889. — [32]) l. c. Annal. de Dermatolog. 1885, pag. 350. — [33]) Annal. de Dermatolog. 1884, pag. 89. — [34]) Guys Hosp. Report. 1866. — [35]) Vierteljahrsschr. f. Dermatolog. 1872. — [36]) Viertelj. f. Dermatolog. 1885. — [37]) *Xanthoma multiplex* complicirt mit Leberleiden. Wien. med. Presse. 1889, Nr. 30 — [38]) Archives de Physiologie. 1886, Nr. 5. — [39]) Annales de Dermatolog. 1886, pag. 437. — [40]) Berlin. klin. Wochenschr. 1888, Nr. 50.

E. Schwimmer.

Xanthopie (Xanthopsie, von ξανθός, gelb und ὤψ, das Gesicht). Das Gelbsehen der Gelbsüchtigen wurde schon von den alten Griechen erörtert, nach dem Wiedererwachen der Wissenschaften von Einigen in Zweifel gezogen, von den Klinikern unserer Tage theils geleugnet, theils als seltenes Ereigniss zugelassen und in der Regel von einer „abnormen Innervation" abgeleitet.

Die alten Griechen haben, offenbar auf einzelne richtige Beobachtungen gestützt, in unrichtiger Weise das Gelbsehen der Gelbsüchtigen verallgemeinert. Dies folgt aus dem bekannten Vers des LUCREZ — *Lurida praeterea fiunt quaecunque videntur Arquatis* —; dies folgt noch klarer aus GALEN (VII, 99, *de causis sympt.*): οἱ μὲν ἰκτεριῶντες ὠχρὰ πάντα θεᾶσθαι δοκοῦσιν, οἱ δὲ ὑπόσφαγμα πεπονθότες ἐρυθρά. Kein Wunder, dass die Classiker des XVI. bis XVIII. Jahrhunderts, wie MERCURIALIS, die Beobachtung in Zweifel zogen oder, wie MORGAGNI, auf das richtige Mass zurückführten. *(De sedibus et causis morb. III, 37, 7: In oculi autem albo flavedo in hoc morbo tam obvia est, ut inde Veteres permoti videantur ad credendum, arquatis lutea omnia apparere.)* MORGAGNI'S Abhandlung über den Gegenstand ist gründlicher als die in ZIEMSSEN'S Handbuch, II. Aufl., 1880, VIII, pag. 23; er erwähnt zwei bestätigende Fälle von HOFFMANN und einen dritten von SCARDONA als die einzigen und erklärt, dass er selber die Augenmedien der Gelbsüchtigen niemals gelb gefunden habe.

Von den Neueren haben TRAUBE und FRERICHS dieses Gelbsehen niemals, PETER FRANK 5mal, BAMBERGER etwas häufiger beobachtet. Der Letztere bezieht es auf Nervenstörung (VIRCHOW'S Handb. II. Aufl., 1864, VI, 1, pag. 472), ebenso wie ROSE (VIRCHOW'S Archiv. XXX), der zuerst einen Fall physikalisch untersuchte und Verkürzung des (Gitter-) Spectrums vom Grün ab gefunden. Dagegen betonen BRÜCKE (Encycl. Wörterb. der med. Wissensch. 1846, XXXV, pag. 449) und FRERICHS (Klinik d. Leberkrankh. 1858, I, pag. 115) die Gelbfärbung der Augenmedien. Am klarsten wird die ganze Frage zusammengefasst in den folgenden Sätzen von NIEMEYER (1865, I, pag. 716): Gelbsehen kommt bei Icterus überaus selten vor. Es ist fraglich, ob dasselbe von der gelben Farbe der durchsichtigen *Medien des Auges* abhängt oder ob es auf einer abnormen Innervation beruht.

Das grosse Handbuch von GRAEFE-SAEMISCH (LEBER, Die Netzhauterkrankung. 1877, V, pag. 1043) giebt keine weiteren Aufschlüsse.

Ich selber beobachtete 1885 (Berliner klin. Wochenschr. Nr. 23) an einem 36jährigen Zimmermann, welcher seit 6 Jahren an hypertrophischer Lebercirrhose und sehr starker Gelbsucht litt, die folgenden Thatsachen: *a)* Objective: 1. Die brechenden Medien, namentlich die Hornhaut, sind nicht gelb. 2. Der Sehnervenquerschnitt sieht gelb aus, wenn man Tageslicht zur Beleuchtung benützt, und der Augengrund gelb-orange. *b)* Subjective: 3. Es besteht Nachtblindheit. Bei heller Tagesbeleuchtung ist die Sehkraft gut, das Gesichtsfeld normal. Bei mässiger Herabsetzung der Beleuchtung schrumpft das Gesichtsfeld, und sinkt die Sehkraft. 4. Das Spectrum des Tageslichtes ist nach der brechbaren Seite hin bedeutend verkürzt: im reinen Grün hört für den Kranken die Farben-, im Kornblumenblau die Lichtempfindung auf. Einschalten von Gallenfarbstofflösung wirkt auf das gesunde Auge ganz ebenso.

Hiernach ist die Theorie des icterischen Gelbsehens wesentlich vereinfacht. Gelbsehen, d. h. Blaublindheit, tritt ein, wenn von dem gemischten weissen Licht die blauen und violetten Strahlen vollständig ausgelöscht werden. Diese Auslöschung wird durch Einschalten einer mässig dicken und mässig concentrirten Gallenfarbstofflösung bewirkt, hauptsächlich durch Gelbfärbung der (so leicht färbbaren) Netzhaut selber*), vor der musivischen Schicht. Dazu scheint aber immer eine lange dauernde und starke Gelbsucht erforderlich zu sein.

Die Nachtblindheit hängt unmittelbar zusammen mit dem Gelbsehen, d. h. der Blaublindheit.

In der Abenddämmerung schwinden zuerst die gelben, bleiben die blauen Strahlen. Die letzteren erscheinen dem blaublinden Icterischen ganz dunkelschwarz.

Auch das künstliche Gelbsehen durch Genuss von santoninsaurem Natron beruht auf einer Verkürzung des Spectrums am violetten Ende (A. KÖNIG, Centralbl. f. Augenheilk. 1888, pag. 356). J. Hirschberg.

Xanthoproteïnsäure. Als Xanthoproteïnsäure (von ξανθός, gelb und Proteïn, Eiweisskörper) bezeichnet man den durch Einwirkung heisser Salpetersäure auf Eiweissstoffe entstehenden gelbgefärbten sauren Körper, der eine Nitroverbindung des Eiweisses vorstellt und in Wasser und Säuren unlöslich ist. Spuren von Eiweiss können indess beim Erhitzen mit Salpetersäure unter Gelbfärbung in Lösung gehen. Hemialbumose (vergl. Bd. IX, pag. 307) giebt auf Zusatz von kalter concentrirter Salpetersäure nach KÜHNE einen Niederschlag, der sich beim Aufkochen mit gelber Farbe löst, beim Erkalten wieder erscheint. Andererseits werden Peptone durch concentrirte Salpetersäure auch in der Kälte nicht gefällt, beim Erhitzen aber färbt sich die Lösung gelb.

Beim Uebersättigen des Xanthoproteïns mit Alkalien oder Aetzammoniak geht die gelbe Farbe in ein gesättigtes Orange über. Diese Farbenreactionen sind von beträchtlicher Schärfe, daher sie auch zum Nachweis von Eiweiss benutzt werden. In diesem Sinne spricht man von der „Xanthoproteïnreaction" (vergl. auch Albuminstoffe, Bd. I, pag. 254).

Nach den Ermittlungen von E. SALKOWSKI (Zeitschr. für physiol. Chem. Bd. XII, pag. 218) sind die im Eiweissmolekül enthaltenen aromatischen Complexe, und zwar in erster Linie die darin steckenden Phenol- und Indolgruppen, für die Erzielung der Xanthoproteïnreaction in Anspruch zu nehmen; da diese Gruppen in den dem Eiweiss sonst nahestehenden Leimstoffen (Leim und Leimpeptone, vergl. Bd. IX, pag. 700) fehlen, so kommt auch die Xanthoproteïnreaction den Leimstoffen nicht zu (brauchbare Unterscheidung von Eiweiss- und Leimstoffen). Nach SALKOWSKI kann die genannte Reaction unter

---

*) Durazzini (Plenk, 370) hat in einem Fall die Netzhaut bei der anatomischen Untersuchung *gelb* gefunden.

Umständen recht gut zur Schätzung und annähernd quantitativen Bestimmung von Pepton und vielleicht auch von Eiweiss dienen.

J. Munk.

Xanthopsie, s. Santonin, XVII, pag. 307.

Xeroderma, Pergamenthaut, habe ich (zum Theile in Uebereinstimmung mit dem Schöpfer dieses Namens, Er. Wilson) eine idiopathische diffuse Atrophie der Haut genannt, welche in zweierlei Typen vorkommt.

Die eine, welche ich als Xeroderma pigmentosum bezeichnet habe, charakterisirt sich durch ein Krankheitsbild, welches ich bis zum Jahre 1886 in 10 Fällen, 7 weiblichen und 3 männlichen Individuen, zwischen 3—22 Jahren, nach mir auch Geber, Taylor, Heitzmann und Duhring, Röder, Neisser, Vidal, Crocker, Pick, J. C. White, Janowsky und Elsenberg ebenfalls an jungen (7—18jährigen) grösstentheils weiblichen und nur einzelnen männlichen Personen gesehen haben. Die Gesammtzahl der bisher veröffentlichten Beobachtungen beträgt (nach Elsenberg, 1890) 52, 27 Männer und 25 Weiber. Ich selber habe im Ganzen wohl schon an 20 Fälle gesehen, darunter 1 Fall an einer jetzt 64 Jahre alten Frau. In allen bisher publicirten Fällen haben sich die charakteristischen Symptome dieser Krankheit in übereinstimmender Weise mit der im Jahre 1870 von mir gegebenen Beschreibung vorgefunden.

Gesicht, Ohren, Hals und Nacken, Schultern und Brust bis zur Höhe der dritten Rippe, Arme und Rücken der Hände, manchmal auch der ganze Stamm, Rücken, Nates, Penis, Bauch und Brust, dann zuweilen auch die Flachhand, Unterschenkel und Fussrücken erscheinen von kleineren und grösseren, sommersprossenähnlichen, gelbbraunen und bis schwarzen Flecken gesprenkelt, zwischen welchen wieder blatternarbenähnliche, weissglänzende, seichte Grübchen sich befinden, oder die Haut normal gefärbt ist. Zahlreich eingestreute punktförmige und grössere, auch lineare Gefässectasien und einzelne angiomatöse Knötchen und schwarzbraune warzenähnliche Geschwülstchen erhöhen das buntscheckige Ansehen der so betroffenen Haut. Die Epidermis erscheint in den Frühstadien des Processes glatt und normal, später fleckenweise und auch über grosse Strecken dünn, stellenweise glatt, über anderen Strecken in dünnen Lamellen sich abhebend oder fein gefurcht, rissig, gerunzelt, pergamentähnlich vertrocknet, die Cutis selbst dem Gefühle nach schmächtig, zugleich, bei langem Bestande des Leidens, aber schwer faltbar, an die Unterlage strammer angezogen, wie in sich geschrumpft, fettarm. Die allgemeine Decke des übrigen Körpers üppig, fettreich, in jeder Beziehung normal beschaffen. So viel aus den Mittheilungen und aus einer längeren Beobachtung über Entwicklung und Verlauf der Affection erschlossen werden kann, beginnt das Uebel jedesmal in der frühesten Kindheit und schreitet dasselbe stetig vor, in der Art, dass kleine Gefässausdehnungen und Pigmentflecken entstehen, an anderen Stellen die Gefässchen bis auf kleine, alsdann ectatisch werdende Reste veröden und entsprechend pigmentlose, weissglänzende atrophische Grübchen und später diffuse Schrumpfung der Haut eintritt, über welcher dann die Oberhaut sich runzelig furcht und lamellös abhebt.

In fortschreitender Schrumpfung der Haut kommt es zu complicirendem Eczem, seichten Rhagaden und Geschwüren, Verengerung der Mund- und Nasenöffnung und Ectropium der unteren Augenlider, als dessen Folge wir zuweilen Xerosis der Cornea gesehen haben. In der Mehrzahl der bisher beobachteten Fälle entstehen binnen wenigen Monaten oder Jahren, oft sehr rapid, an zerstreuten Stellen des Gesichtes, der Lippen, Nase, Augenlider, Wangen, Ohrmuscheln Carcinom, Sarcom oder Angiom. In 1 Falle habe ich am Ellbogen neben lange bestandenen Carcinomen des Gesichtes den Krebs rasch entstehen gesehen, Elsenberg hat an den Unterschenkeln solches gesehen. Später kommt auch in den inneren Organen (Peritoneum, Milz) Carcinom vor. Die Carcinome der Haut oder der inneren Organe oder ein specifischer Marasmus und dessen Complicationen führen *meist frühzeitig* den Tod herbei.

Ueber das Wesen und die Bedeutung dieses eigenthümlichen Processes sind in demselben Masse mehrerlei Meinungen kund geworden, als die Zahl der Beobachtungen und der Autoren über dieselben zugenommen hat. Die meisten messen der geschilderten Gefäss-Neubildung und Ectasie oder der Pigmentose die Hauptbedeutung bei, was in den für die Krankheit vorgeschlagenen neuen Namen seinen Ausdruck findet, indem GEBER von ihr als einer eigenthümlichen Art von Naevus pigmentosus spricht, TAYLOR sie als Angioma pigmentosum et atrophicum, PICK als Melanosis lenticularis progressiva bezeichnet; während NEISSER der Erscheinung der Atrophie Rechnung tragend und den von AUSPITZ gewählten Namen Liodermia essentialis benützend, sie als Liodermia cum melanosi et telangiectasia, CROCKER als Atrophoderma pigmentosum, VIDAL aber — die Entscheidung einer späteren Zeit überlassend — als Dermatose de Kaposi vorführt.

Es liegt wohl kein Grund vor, den von mir ursprünglich gewählten Namen Xeroderma pigmentosum aufzugeben, da er zunächst der historisch berechtigte ist und weil er kürzer das ausdrückt, was die langen und complicirten neu vorgeschlagenen Namen auszudrücken sich bemühen, nämlich dass ein angeborener mit Pigmentbildung und Gefässerkrankung einherschreitender oder von ihr ausgehender Process der Hautatrophie — Xeroderma mihi — vorliegt.

Als eine von frühester Kindheit beginnende, durch Pigmentflecken und Gefässectasie auffallende Hautaffection gemahnt das Xerod. pigmentosum wohl sehr an Melanosis adnata, an Naevus und Lentigo. Allein sie unterscheidet sich doch wesentlich von den in der Regel stationär bleibenden Naevis durch das stetige und rasche Fortschreiten und die continuirliche atrophische Umwandlung des Gewebes.

Die bisherigen anatomischen Untersuchungen haben unsere ursprünglichen Angaben und Anschauungen nur bekräftigt und erläutern in befriedigender Weise die klinisch zu beobachtenden Erscheinungen und deren Entwicklungsgang.

Nach denselben scheint der Process mit Wucherung des Bindegewebes der Papillen und des Gefäss-Endothels zu beginnen, welcher dann Schrumpfung der ersteren und theilweise Verödung, an deren Stellen Ectasie oder Neubildung von Gefässen und consecutiv unregelmässige Pigmentanhäufung nebst Auswachsen der Retezapfen in die Tiefe, Ectasie der Drüsen und Degeneration ihres Epithels folgt. Diese Verschiebung in den Wachsthumsverhältnissen der epitheloiden Gebilde ist es offenbar, wie ich schon ursprünglich betont habe, welche den Anstoss zu der bei so jugendlichen Individuen gewiss auffälligen Entwicklung von Carcinom und Sarcom giebt.

Ueber die Ursache des Xeroderma pigmentosum ist uns nichts bekannt. Gewiss muss dasselbe in einer angeborenen Bildungs- und Ernährungsanomalie des Papillarstratums, seines Gefäss- und Pigment-Antheiles, begründet sein, da es stets mit dem ersten Lebensjahre beginnt. Die angeborene Anlage bekundet sich überdies noch durch ein zweites Moment, das häufige Vorkommen bei Geschwistern. Unter meinen zehn Fällen waren je 2 und 3 Geschwister und unter den im Jahre 1885 von mir zusammengestellten 43 Fällen 6mal je 2, 4mal je 3 und einmal sogar 7 Geschwister von der Krankheit betroffen.

Von Mehreren ist der Einfluss des Lichtes (UNNA), der Sonne (PICK) als Gelegenheitsursache des Xerod. pigmentosum beschuldigt worden. Man kann dies für Xerod. pigmentosum eben so wenig gelten lassen, wie für Sommersprossen, indem ich auch bei Xeroderma pigmentosum sowohl über den ganzen Stamm und Penis und auch auf der Flachhand die Pigmentflecke vorgefunden habe. Weder entsprechen also die Erfahrungen dieser Annahme, noch die Thatsachen.

Die Diagnose des Xeroderma pigmentosum scheint nicht schwierig, da nach meiner ersten Schilderung die späteren, allerdings sehr congruenten Fälle alle erkannt worden sind. Mit Sclerodermie in dessen atrophisirendem Zustande besteht allerdings eine grosse Aehnlichkeit. Allein diese beginnt stets

mittelst Sclerose des Gewebes. Grösser ist die Aehnlichkeit mit einer gewissen Form der maculösen Lepra. Bei dieser kommt es jedoch zu Anästhesien und zu Mutilationen. Von multipler Pigmentose, Lentigines und Epheliden unterscheidet sich das Xerod. pigment. durch den Charakter des stetigen Fortschreitens und der Atrophisirung.

Die Prognose ist ungünstig, namentlich mit Rücksicht auf die Tendenz zu Krebs- und Carcinombildung, und ich begreife nicht, wie einzelne Autoren das Leiden günstiger beurtheilen können. Geheilt hat es doch Niemand und der Entwicklung der multiplen Carcinomatosis vermögen wir auch nicht vorzubeugen. Höchstens könnte man sagen, dass, wie die gegenwärtig an meiner Klinik befindliche 64jährige Frau beweist, in einzelnen Fällen der Process nicht so rasch, wie gemeiniglich, zum Tode führte. Aber auch diese Kranke hat trotz zweimaliger Operation und Plastik an Stelle der bereits total zerstörten Nase ein in die Nasen- und Stirnhöhle hinein wucherndes Carcinom nebst multiplen anderen Krebsknoten des Gesichtes, der Ellbogengegend und wird demnach ebenso, wie die Anderen, ein Opfer dieser Krankheit.

Die Therapie muss sich darauf beschränken, die subjectiven Erscheinungen der Spannung, Trockenheit, der Schmerzhaftigkeit an den Rhagaden, Excoriationen und Geschwürchen zu mitigiren und die böseren Complicationen Krebs, Sarcom, Angiom mittelst der für letztere geltenden Behandlungsmethoden zu beseitigen.

Kaposi.

Xerophthalmus, *Xerosis conjunctivae et corneae,* Dürrsucht, ist der Zustand der Bindehaut, beziehungsweise Hornhaut, bei welchen ihre Oberfläche eine trockene Beschaffenheit angenommen hat.

Er umfasst jedoch zwei vollkommen verschiedene Processe, welche einer getrennten Besprechung bedürfen, die parenchymatöse und die superficielle Xerose.

Die parenchymatöse Xerose ist kein selbständiges Leiden, sondern der Ausgang solcher entzündlicher Vorgänge in der Bindehaut, welche zu Narbenbildung und Schrumpfung führten, vor Allem des Trachoms und der Diphtheritis, oder die Folge von Zerstörungen durch ätzende Substanzen (besonders Kalk und Mineralsäuren) oder durch Verbrennung, also durch Processe, welche ebenfalls zu narbiger Degeneration der zerstörten Membran führten.

Der Conjunctivalsack ist in allen solchen Fällen bedeutend verkürzt, beim Abziehen des Lides vom Bulbus spannen sich mehr oder minder straffe Querbrücken, der Uebergangstheil existirt nicht mehr *(Symblepharon posterius)* und in hochgradigen Fällen geht vom Lidrande direct eine Narbenmembran zum Bulbus hinüber und überzieht in Form einer vascularisirten verschiebbaren Haut die ganze Cornea. Die *Conjunctiva bulbi,* so weit sie vorhanden ist, lässt sich in zahlreiche, feine, meist dem Hornhautrande parallel verlaufende Fältchen verschieben. Die gesammte Oberfläche der Bindehaut ist glanzlos, matt, mit weisslichen, stellenweise angehäuften Epithelschüppchen bedeckt, trocken und nicht benetzbar.

Die Thränenpunkte sind häufig obliterirt; der Thränensack ist atrophisch, die Thränendrüse oft im Schwunde begriffen. Die Membran secernirt nicht, auch nicht auf angewandte Reizmittel. Der geschilderte Process kann entweder die ganze Bindehaut betreffen oder partiell sein (*Xerosis squamosa* und *glabra* v. STELLWAG'S).

Ganz ähnliche Zustände treten auf, wenn die Cornea oder die Bindehaut des Tarsus oder des Bulbus constant der Luft ausgesetzt wird, so bei Staphylomen der Hornhaut, bei Lagophthalmus, Ectropium — an der Cornea auch bei Trichiasis und Distichiasis.

Die Zustände sind unheilbar und nur im geringen Grade einer Behandlung und Besserung zugänglich. Um das lästige Gefühl von Trockenheit zu benehmen, empfiehlt es sich, die Bindehaut durch Einträufelungen von Flüssigkeiten künstlich *zu befeuchten.* Dazu werden Glycerin, Lösungen von Chlornatrium, Natrium

bicarbonicum, vor Allem aber von Milch empfohlen; von der letzteren rühmt SÄMISCH, dass mit ihr bisweilen in hohem Grade überraschende Erfolge bezüglich der Aufhellung der Hornhaut erzielt werden und führt einen Fall an, wo das Sehvermögen in der Zeit von $3^1/_2$ Monaten von nicht deutlicher quantitativer Lichtempfindung auf Fingerzählen in 4 Fuss gebracht wurde. Auch die Einpflanzung von normaler Schleimhaut (Kaninchenbindehaut) wurde empfohlen (WOLFF, v. WECKER), namentlich zum Zwecke des Einlegens künstlicher Augen.

Die Xerosis superficialis, epithelialis, oder wie sie COHN nannte, triangularis besteht in dem Auftreten meist dreieckiger, der Configuration der offenen Lidspalte entsprechender Flecken in der Augapfelbindehaut, zunächst der Hornhaut, meist nach innen und aussen, nur ausnahmsweise an nicht der Luft ausgesetzten Theilen (COHN). Die Bindehaut ist an diesen Stellen mit einem weissen feinschaumigen Belage bedeckt, der sich leicht abschaben lässt und unter dem die Bindehaut trocken und fettig ist, so dass keine Thränenflüssigkeit auf derselben haftet.

Man kann zwei Formen unterscheiden:

1. Die bei hochgradig herabgekommenen Individuen gleichzeitig mit tiefgreifenden Verschwärungen der Hornhaut und Necrosirung derselben verbundene Form. Man findet sie vor Allem bei der sogenannten Keratomalacie der Kinder, aber auch bei alten, im höchsten Grade marantischen Personen; sie kommt auch bei besonders schlecht genährten Individuen mittleren Alters vor, so z. B. bei der Krankheit, die GAMA LOBO als *Ophthalmia braziliana* beschrieben und die neuerdings GOUVÊA ausführlich abgehandelt hat und die gleichzeitig mit Hemeralopie bei Negersclaven auftritt, die unter sehr schlechten Verhältnissen fast ununterbrochen grellem Sonnenlichte ausgesetzt sind. Sie ist natürlich nebensächlich bei der Schwere der Hornhautaffection, welche nur durch eine rasche eingreifende Besserung der Ernährungsverhältnisse aufgehalten werden kann. Bei Kindern ist eine solche in der Regel nicht durchführbar.

2. Neben typischer erworbener Hemeralopie, die ja ebenfalls vorzugsweise herabgekommene Individuen befällt. Sie ist ein ungefährliches Leiden, dessen Zusammenhang mit der Hemeralopie noch nicht aufgeklärt ist.

Es kommen zwar Fälle von Hemeralopie ohne Xerose, ebenso von Xerose ohne Hemeralopie vor; das gleichzeitige Vorkommen beider ist jedoch ein auffallend häufiges und es mag für beide eine gemeinsame Ursache bestehen. Ernährungsstörungen spielen vielleicht auch hier eine Rolle. Ich habe im Jahre 1870 endemisches Auftreten von Hemeralopie in einem Waisenhause beobachtet; von 100 Knaben war etwa die Hälfte daran erkrankt, der grössere Theil litt gleichzeitig an Xerose, dagegen fand ich die Xerose auch an Solchen, welche keinen Nachtnebel hatten. Bei Vielen war neben der Xerose leichter Catarrh vorhanden, bei Einzelnen fehlte er jedoch. Affection der Cornea habe ich bei dieser Form nie gesehen.

Eine erhöhte Bedeutung auch ausserhalb augenärztlicher Kreise erlangte die Xerose durch die Entdeckung von KUSCHBERT und NEISSER, dass die schaumigen Auflagerungen neben einer fettigen Grundsubstanz mit spärlichen Epithelzellen zum grossen Theile aus Bacillen von beträchtlicher Grösse bestehen, die eine wechselnde Länge besitzen, aber stets wenigstens doppelt so lang als breit sind.

Die „Xerosebacillen" besitzen bereits eine ganze Literatur. Anfänglich für die Erreger der Hemeralopie gehalten, wurden sie später für identisch mit den sogenannten „Luftstäbchen" erklärt, und ausser bei Xerose und den mit dieser verbundenen Hornhautaffectionen bei verschiedenen anderen Conjunctivitiden aber auch an gesunden Bindehäuten und anderen Körperstellen gefunden, z. B. in Fussgeschwüren, im Trippereiter, in den Nierenkelchen u. s. w. Wenn auch die oben erwähnte Identität von Manchen als nicht feststehend betrachtet wird, so ist man doch darüber einig, dass die Xerosebacillen nicht zu den pathogenen Organismen gehören.

Literatur: Unter den Lehr- und Handbüchern siehe besonders Sämisch, in Graefe-Sämisch, Handbuch der ges. Augenh. IV; ausserdem Wedl, Atlas der pathol. Histol. des Auges. 4. Lief. und v. Stellwag's Lehrb. — Cohn, Ueber *Xerosis conj.* Dissert. 1868 (dort ausführliche Literatur). — Blessig, Petersb. med. Zeitschr. 1866, 6. Jahrg. — Bitot, Gazette médical. 1863. — Gama Lobo, Refer. in Klin. Monatsbl. für Augenheilk. 1866. — Cuignet, *Recueil d'Ophth.* 1875. — Wolff, Annales d'Oculistique. LXIX und LXX. — v. Wecker, *Relevé statistique par Masselon.* 1874. — Gouvêa, Beiträge zur Kenntniss der Hemeralopie und Xerophthalmie aus Ernährungsstörungen. v. Graefe's Archiv f. Ophth. 1883, XXIX, I. — Ueber den Xerosebacillus handeln: Kuschbert und Neisser, Zur Pathologie und Aetiologie der *Xerosis epithelialis conj.* und der *Hemeralopia idiopathica.* Bresl. ärztl. Zeitschr. 1883. — Leber, Ueber die Xerosis der Bindehaut und die infantile Hornhautverschwärung u. s. w. v. Graefe's Archiv f. Ophth. 1883, XXIX, 3. — Schleich, Zur *Xerosis conj.* Mittheilungen aus der ophth. Klinik Tübingens. 1884, II. — K. Schultz, Beitrag zur Lehre von der *Xerosis conj.* und der infantilen Hornhautverschwärung. v. Graefe's Archiv für Ophth. 1884, XXX, 4. — Fränkel und Franke, Ueber den Xerosebacillus und seine ätiologische Bedeutung. Archiv für Augenheilk. 1886, XVII. — E. Schmidt, Ueber die Mikroorganismen beim Trachom und einigen anderen mykotischen Bindehauterkrankungen. Diss. Petersb., russisch. Ref. in Michel's Jahresbericht. 1887. — Fick, Die Mikroorganismen im Conjunctivalsack. Wiesbaden 1887, Bergmann. — Weeks, *Xerosis conj.* bei Säuglingen und Kindern. Arch. für Augenheilk. 1887, XVII. — Gallenga, *Osserrazioni di bacteriologie.* Annali di Othalm. 1887, XV. — P. Ernst, Ueber den *Bacillus xerosis* und seine Sporenbildung. Zeitschr. für Hygiene. 1888, IV. — Neisser, Versuche über die Sporenbildung bei Xerosebacillen etc. Ibid. — Schreiber, Ueber die Bedeutung der sogenannten Xerosebacillen. Fortschritte der Medicin. 1888.

Reuss.

Xiphopagie, s. Missbildungen, XIII, pag. 310.

Xylol (wörtlich „Holzöl"), ein Gemenge von zwei zu den Dimethylbenzolen [$C_8 H_{10} = C_6 H_4 (CH_3)_2$] gehörigen isomeren Kohlenwasserstoffen, Destillationsproduct der Oele, des Steinkohlentheers und des Petroleums; eine farblose, in Wasser wenig, in Alkohol und Aether gut lösliche Flüssigkeit, von aromatischem Geruche, bei 140° siedend. Vor einigen Jahren von ZUELZER u. A. bei Variola innerlich empfohlen, zu 0·5—1·0 und darüber mehrmals täglich, in Tropfen oder Mixturen, Gallertkapseln u. s. w. (vergl. Variola, XX, pag. 646).

Y.

Yaws. Synonyma: Bubas in Brasilien und Spanisch-Südamerika; Pateh oder *„Bouton d'Amboine“* auf den Molukken; Tonga in Neukaledonien; *Yang-mey-Tcheang* in China; Parangi (7 verschiedene Arten) auf Ceylon; *„Shores of Mozambique“* daselbst; ausserdem: Pians (Erdbeere), Patta, Patlek, Nambie, Cada bei verschiedenen Negerstämmen, besonders der westafrikanischen Küste; *Polypapilloma tropicum* (Charlouis), Framboesia (Sauvages).

Während der unter der letztgenannten Bezeichnung als Spitzmarke erschienene Artikel (Bd. VII, pag. 337) in der Hauptsache ein sehr anschauliches Bild giebt von den Streitereien, welche von europäischen Dermatologen, die meistens die Affection nur vom Hörensagen kannten, über die Benennung und Pathogenese der Yaws ausgefochten wurden, sollen hier die neuesten Forschungen kurz charakterisirt werden, welche eine einheitliche Auffassung dieser Hautaffection als Tropenkrankheit und den Vorzug der hier gebrauchten Bezeichnung begründen. Das Hauptresultat der gemeinsamen Anschauung, die in den neueren vorurtheilsfrei gehaltenen Monographien vertheidigt wird, ist die Sicherheit, mit welcher die Autoren die Yaws von der Syphilis trennen. Man kann das Leiden bezeichnen als eine contagiöse Hautkrankheit, die ohne wesentliche Störungen des Allgemeingefühls und der Constitution in Form kleiner Knötchen auftritt, welche sich unter der Epidermis hervorheben. Wenn die Knötchen Erbsengrösse erlangt haben, geht die Epidermisbedeckung durch Schuppung verloren, und an ihre Stelle tritt eine dicke, fest anhaftende, gelbliche Kruste, die einer schmutzigen elfenbeinernen Spielmarke oder einem runden glatten Knopf von Käse sehr gleich sieht. Unter der Kruste präsentirt sich eine nässende, röthlich erhabene Fläche, die wohl häufig und unter Umständen, aber durchaus nicht immer einer Himbeere und Erdbeere ähnlich sieht. Bis in das *Stratum papillare* reichen die Veränderungen nicht hinein, so dass in diesem Punkt die Meinung Hebra's, es handle sich nur um einen oberflächlichen geschwürähnlichen Process, eine gewisse Bestätigung erfahren hat. Das die Knoten umgebende Gewebe der Haut erfährt keine Veränderung. Selten und nur unter bestimmten Verhältnissen tritt jauchiger Zerfall der Geschwulst dann allerdings auch eine bedeutendere Zerstörung der Nachbargewebe ein. Die im Anfang der Exanthem-Entwicklung bestehende Schwellung und Schmerzhaftigkeit der Lymphdrüsen verliert sich im weiteren Verlauf. Ganz irrig jedoch war, wie sich sogleich zeigen wird, Hebra's Auffassung der Yaws-Erscheinungen, als Folgen eines irritativen Vorganges an verschiedenen, auf constitutioneller Basis sich bildenden (syphilitischen, lupösen, scrophulösen) Geschwüren, denn nur bei cachectischen Individuen nimmt

nach und nach der Yaws-Process einen auf das Chorion übergreifenden ulcerirenden Charakter an. In seinem Ablauf an ganz gesunden kräftigen Individuen, die er in der Ueberzahl befällt, kann das *Rete Malpighi* stark ergriffen und mit Rundzellen ganz durchsetzt sein, während man an der Papillarschicht nur eine gewisse Abflachung der einzelnen Hautpapillen, am übrigen Chorion nichts mehr als eine gewisse Hyperämie und Succulenz wahrnehmen kann. Diesem Befunde auf der Höhe der Erkrankung entspricht ferner der — auch von den älteren Beobachtern mit überwiegender Uebereinstimmung beschriebene — Heilungsvorgang, der ebenfalls ohne irgend eine markirte Aenderung des Allgemeinbefindens, ohne secundäre, metastatische oder residuäre Erscheinungen vor sich geht: die Secretion des gelben krustenbildenden Materials lässt allmälig nach, die granulomähnlichen Excrescenzen collabiren, trocknen, fallen in partiellen Krusten ab und hinterlassen keine Spur, als einen röthlichen bald verblassenden Flecken. Exstirpirt man früh die Excrescenzen, so lassen sich die oberflächlichen Substanzverluste bald und ohne Schwierigkeit mittelst Sutur und Carbolverband heilen. Von den Nachbargeweben bleiben auf der Höhe der Krankheit die Hauthaare an sich normal; ausgezogen zeigen sie unter dem Mikroskop eine deutliche Häufung granulirter Zellen in und zwischen den Schichten des Haarbalges. Die Talg- und Schweissdrüsen nächster Nähe zeigen sich deutlich erweitert und secerniren etwas reichlicher, als die von der ergriffenen Stelle weiter abliegenden. Stark hypertrophisch erscheinen oft die *Arrectores pilorum.*

Dieses ist das Bild der wirklichen tropischen Hautkrankheit Yaws, dem noch ein Zug hinzuzufügen ist in der bis jetzt übereinstimmend behaupteten Abwesenheit von Trichophyten, Mikrosporen oder anderen Pilzformen. Die bislang constatirte Erfolglosigkeit des Suchens nach dem fixen Krankheitsstoffe der Yaws, was dessen morphologische Beschaffenheit betrifft, ist jedoch keineswegs zu identificiren mit dem wirklichen Fehlen eines verimpfbaren Krankheitsstoffes. Solche Impfungen aus Yaws-Tuberkeln sind vielmehr von CHARLOUIS neuerdings mit positivem, ja mit fast unfehlbarem Erfolge ausgeführt worden. Derselbe impfte in Samarang gesunde Kinder mit dem aus Knoten verschiedener Entwicklungsstadien entnommenen Material, bewegte auch eine Reihe von Yaws-Kranken, Autoinoculationen an sich vornehmen zu lassen, die in genügender Häufigkeit positive Resultate ergaben. Die Eruption an der Impfstelle erfolgte ganz in der oben geschilderten (dem unbekannten Infectionsmodus eigenen) Weise, nur dass die zuerst bemerkbaren Knötchen etwas schmerzhafter erschienen, nach 14 Tagen; zuweilen war jedoch die Incubationsfrist bis auf eine Reihe von Wochen ausgedehnt.

Gerade diese Uebertragungsfähigkeit hat CHARLOUIS mit Recht zum Ausgangspunkt genommen, um in der schneidendsten Weise die für jeden Unbefangenen ja zweifellosen Unterscheidungskennzeichen zwischen Yaws und Syphilis zu erörtern. Vorher hatten jedoch bereits die sehr umfänglichen und mit vorzüglicher Klarheit mitgetheilten Beobachtungen, die NICHOLLS auf Dominica sowohl hinsichtlich der Uebertragungsfähigkeit als andererseits der Differentialdiagnose von Syphilis gemacht hatte, die Bekehrung des eifrigsten Vertheidigers der nichtluetischen Constitutionalität der Yaws, MILROY'S, zu Stande gebracht. MILROY hörte auf, die Uebertragungsfähigkeit zu leugnen, gab auch zu, dass die Verbreitung der Yaws eine viel weitere sei, als er früher behauptet, und dass die Bezeichnung der Yaws als einer „cachectisch-impetiginösen" Constitutionsanomalie nicht zutreffe. Er blieb nur dabei stehen, dass die Aufbesserung der Lebensweise, des Trinkwassers und der Nahrung, für welche er in einer Reihe von Publicationen eingetreten war, ihm auch nach den neuesten Mittheilungen eine Beschleunigung des günstigen Verlaufes zu garantiren scheine. Damit stimmen auch die Schlussfolgerungen in der neueren Arbeit KYNSEY'S überein, welcher der diätetischen Behandlung im Allgemeinen und den Tonicis *(Syr. ferri jodati)* im Besonderen einen entscheidenden Werth beimisst.

So scheint die Aetiologie und Pathogenese der Yaws dahin klargestellt, dass sie eine exquisite Tropenkrankheit aller in Betracht kommenden Erdtheile vorstellen, dass sie vorwiegend das kindliche Alter (von 3—12 Jahren) betheiligen, dass sie am nämlichen Individuum wiederholt auftreten können, dass sie in verschiedenen Tropengegenden seit lange geherrscht haben, so dass der Nachweis einer Einschleppung (trotz der allgemein zugestandenen Contagiosität) überall auf erhebliche Schwierigkeiten und Widersprüche gestossen ist. Es kann kein Zweifel darüber bestehen, dass den Yaws eine specifische Ursache, ein Krankheitsgift zu Grunde liegt, da keiner der neueren Autoren sich — abgesehen von der unbeabsichtigten Uebertragung — gegen die mehrfach wiederholten Beobachtungen experimenteller Inoculation ausgesprochen hat. Mit Syphilis haben sie nichts gemein, und das constitutionelle Moment spielt bei ihrer Entstehung nur eine untergeordnete Rolle.

Literatur: Bajon, Nachrichten zur Geschichte von Cayenne. Erfurt 1780, III. — Baudouin, *Voyage dans le Petit-Atlas etc.* — Bennett, London med. Gaz. IX, 1832. — Bontius, Medicina Indorum. Leyden 1718, Cap. 19. — Bourel-Roncière, Archiv de méd. nav. 1872. — Bowerbank, Med. Times and Gaz. 1880. — Boyle, *Med.-hist. Account of the Western Coast of Afrika.* London 1831. — Bryson, *Report on the climate and the diseases of the African station.* London 1847. — Campet, *Traité pratique des maladies graves des pays chauds.* Paris 1802. — Charlouis, Vierteljahrsschr. für Dermatologie und Syphilis. 1881, VIII. — Chassaniol, Arch. de méd. nav. 1865. — Corneiro, Rivista med. Flumin. 1835. — Desportes, *Histoire des maladies de St. Domingo.* Paris 1870. — Dumontier, Nederlandsch Lancet 1855. — Duncan, *Travels in Western Africa.* London 1847. — O. Engels, Ueber Framboesia. Dissertation. Bonn 1885. — Ferrier, *Repert. générale d'anatomie et de phys. path.* 1827. — Fox und Wilke, *Narrative of the U. St. exploring exped.* Philadelphia 1845. — Furnari, *Voyage méd. dans l'Afrique septentrionale.* Paris 1845. — Grenet, Journ. des connaissances méd.-chir. 1867. — Guyon, *Mém. de méd. milit.* Gaz. méd. de Paris. 1853, XXIX. — Heymann, Darstellung der Krankheiten in den Tropenländern. Würzburg 1855. — Hillary, Beobachtungen über die Krankheiten auf der Insel Barbados Uebers. Leipzig 1776. — Hille in Casper's Wochenschrift f. d. ges. Heilkunde. 1843. — Hirsch, Handb. der histor.-geogr. Pathologie. II, 69—76. — Huillet, Arch. de méd. nav. — Hunter, Bemerkungen über die Krankh. der Truppen in Jamaica. Uebers. Leipzig 1792. — Keelan, Lancet. 1876. — Königer, Virchow's Archiv. LXXII. — Kunsemüller, *Spec. de morbo Yaws.* Halle 1797. — Kynsey, *Report on the Parangi disease of Ceylon.* Colombo 1881. — Labat, *Nouveau voyage aux isles de l'Amérique.* Amsterdam 1722. — Van Leent, Arch. de méd. nav. 1867, 1870, 1880. — Levacher, Guide méd. des Antilles. Paris 1840. — Ludford, Dissert. de Framboesia. Edinburg 1791. — Mason, Edinb. med. and surg. Journ. 1831. — Milroy, *Report on leprosy and yaws in the West-Indies.* London 1873; Med. Times and Gaz. 1876; Lancet 1877. — Nicholls, Brit. med. Journ. 1879; Med. Times and Gaz. 1880. — Nielen, Verhandel. der Maats. der Wetenschr. te Harlem. XIX. — Nissaeus, *Spec. de nonnullis in colon. Surinam. Observ. morbis.* Hardrov 1791. — Paulet, Arch. gén. de méd. 1848. — Pedrelli, *Annotaz. stor. clin. sul pian etc.* Bologna 1782. — Peyrilhe, *Précis théor. et prat. sur le piau.* Paris 1783. — Piso, De medic. Brasil. Lib. II. — Pontoppidan, Vierteljahrsschr. f. Dermatol. 1882. — Pop, Nederl. Tijdschr. voor geneesk. 1859. — Pruner, Die Krankheiten des Orients. Erlangen 1847. — Rankine, Edinb. med. and surg. Journ. 1827. — Rendu, *Étude topogr. et. méd. sur le Brésil.* Paris 1848. — Ritchie, Monthly Journ. of med. 1852. — de Rochas, *Essay sur la topographie hyg. et méd. de la Nouvelle-Calédonie.* Paris 1860. — Rodschied, Med. und chir. Bemerkungen über Rio Essequebo. Frankfurt 1796. — Rollet, Arch. gén. de méd. 1861. — Roquette, Arch. de méd. nav. 1868. — Savarésy, *De la fièvre jaune etc. etc.* Neapel 1809. — Schilling, *Diatribe de morbo Yaws dicto.* Utrecht 1770. — Segond, Journ. hebdom. de méd. 1835, 1836. — Sigaud, *Du climat et des maladies du Brésil.* Paris 1848. — Sloane, Von den Krankheiten in Jamaica. Uebers. Augsburg 1784. — Thomson, Edinb. med. and surg. Journ. 1819, 1822. — Turner, Glasgow med. Journ. 1870. — Waitz, *On Diseases incident to children in hot climates.* Bonn 1843. Wernich.

Yellow Sulphur Springs, Grafschaft Montgomery, Virginia, etwa 2000 F. ü. M., kalte, vorzüglich Kalk- und Magnesiasulphat enthaltende Quellen mit viel besuchter Anstalt. B. M. L.

Yerba = Herba; spanischer Name für Kraut. Als „Yerba Santa" wird neuerdings ein aus *Eriodyction glutinosum* — als „Yerba Reuma" ein aus *Frankenia grandifolia* bereitetes, amerikanisches Fluid-Extract in den Handel

gebracht. Ersteres, aus Californien stammend, soll bei Fällen von Laryngitis, Laryngo-Bronchitis, Pneumonie u. s. w. innerlich (rein, zu $^{1}/_{2}$—1 Theelöffel, oder in Syrup) Anwendung finden; letzteres mit Wasser verdünnt, als Adstringens äusserlich, zu Injectionen bei Nasencatarrhen, Blennorrhoen der Urethra und Leucorrhoen.

Yorre (Saint), s. Vichy, XXI, pag. 133.

Yoyote s. Thevetia, XIX, pag. 606.

Yport, Seine inférieure, unweit Fécamp, kleiner Ort mit Seebad.
B. M. L.

Ytteran, Femtland in Schweden, Sanatorium mit erdiger Eisenquelle.
B. M. L.

Yverdun (les Bains d'), Canton Freiburg. Comfortables Curhaus mit schwach alkalischer Schwefelquelle von 24°. In 10 000 sind: Schwefelnatrium 0,250, an festen Theilen im Ganzen nur 3,25. B. M. L.

Z.

Zäpfchen, s. Uvula, XX, pag. 535.

Zahn (Entwicklung, Anatomie und Histologie), s. Dentition, V, pag. 207.

Zahnbein, ibid., pag. 212.

Zahncaries, s. Necrosis (der Zähne), XIV, pag. 135.

Zahnfleisch (Entwicklung, Anatomie und Histologie), s. Dentition, V, pag. 214.

Zahnfleischfistel, s. Periodontitis, XV, pag. 404.

Zahnmittel (Zahncosmetica), s. Cosmetica, IV, pag. 581 ff.

Zahnoperationen. Unter Zahnoperationen versteht man diejenigen Hilfsleistungen, durch welche sowohl Zähne aus dem Kiefer entfernt (Extraction), als auch durch geeignete Massnahmen wieder brauchbar gemacht und vor Schmerzen bewahrt werden (Füllen oder Plombiren). Ferner werden dazu gerechnet die mechanische Entfernung des Zahnsteins, die Geraderichtung einzelner oder einer ganzen Reihe schief gestellter Zähne (Regulirung der Zähne) und der künstliche Zahnersatz. Doch gehören diese beiden letzteren Hilfsleistungen in das Gebiet der Zahntechnik (Odontotechnik oder Zahnprothese).

A. Die Extraction der Zähne. Dieselbe ist in neuester Zeit bedeutend vereinfacht, die Indicationen für dieselbe sind genauer dargelegt und die Art und Weise ihrer Ausführung auf wissenschaftlicher, d. h. anatomischer Grundlage aufgebaut worden.

In früheren Zeiten war dieselbe zuweilen eine höchst gefährliche Operation, während sie unter kundiger Hand jetzt zu einer vollständig gefahrlosen geworden. Dies geschah vor etwa 35—40 Jahren durch Aufgeben aller älteren Instrumente, die, wie der Pelikan und der Schlüssel, einen Ansatzpunkt mehr oder weniger entfernt von dem herauszunehmenden Zahn suchen mussten, so dass bei der Extraction nicht nur eine Verwundung der Alveole selber, sondern auch des betreffenden Ansatzpunktes, Nachbarzahn oder darunter liegender Kiefertheil, zu Stande kam. Nichtsdestoweniger ist jedoch für einzelne genau bestimmte Fälle der Schlüssel nicht ganz zu entbehren, dessen vorsichtige Anwendung aber heute von keinen üblen Nebenwirkungen begleitet ist.

Die zur Extraction jetzt benutzten Instrumente bestehen vorzugsweise aus Zangen und in manchen Fällen aus Hebeln. Man hatte wohl auch früher

Zangen zur Extraction angewendet, aber dieselben waren so mangelhaft geformt, dass mit ihnen viel eher die Krone abgebrochen, als der ganze Zahn extrahirt werden konnte, während die jetzigen Instrumente so gebaut sind, dass sich ihr Maul genau dem Zahnhals des zu entfernenden Zahnes anpasst und sie immerhin eine so weite Oeffnung besitzen, dass die Krone beim Zusammendrücken der Griffe nicht zerquetscht oder zertrümmert werden kann. Die beiden Backen, aus denen das Maul besteht, laufen in einen dünnen Rand aus, der bequem unter das Zahnfleisch bis an den Alveolarrand hinauf gestossen werden kann.

Da der Zahnhals der einzelnen Zahngruppen sowohl im Ober-, wie im Unterkiefer einen verschiedenartigen Umfang und die Krone eine verschiedenartige Gestalt besitzt, so wird für jede einzelne Gruppe das Maul der Zange besonders construirt sein müssen.

Jede einzelne Extraction besteht aus drei verschiedenen Acten, die oft combinirt sein können. Der erste in der Erfassung des Zahnes, der zweite in Lockerung (Luxiren) desselben und der dritte in der Entfernung desselben aus der Alveole nach einer bestimmten Richtung hin.

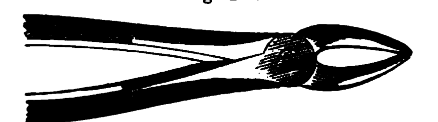
Stets wird die Zange mit der rechten Hand gefasst und durch den Druck des Daumens auf die Griffe in der Weise geöffnet, dass nicht etwa ein Finger zwischen denselben liegen bleibt. In den meisten Fällen rechts vom Patienten stehend, schlingt der Operateur den linken Arm um den Kopf desselben während beim Operiren am linken Kiefer die Finger die Lippen wegziehen, um das Operationsfeld besser im Auge behalten zu können. Beim Operiren am rechten Kiefer steht der Operateur in der Regel am besten rechts vor dem Patienten, dessen Kopf er gegen die etwas geneigte Rückenlehne eines Polsterstuhles stützt.

Behufs Erfassung des Zahnes wird die nicht allzuweit geöffnete Zange leicht über die Krone hinweggeführt. Bei oberen Zähnen wird zuerst die buccale Backe und bei unteren zuerst die linguale fest eingesetzt, und dann das ganze, zuerst mässig geschlossene Instrument kräftig unter das Zahnfleisch geschoben, um womöglich bis an den Alveolarrand zu gelangen. Dann wird die Zange fest geschlossen und noch einmal kräftig hinaufgestossen.

Der zweite Act, das Luxiren des Zahnes, ist schon schwieriger. Je nachdem der Zahn eine oder mehrere Wurzeln besitzt, oder je nachdem die Krone des Zahnes senkrecht steht oder nach innen — lingualwärts — geneigt ist, muss die Lösung in verschiedener Weise vor sich gehen. Giebt durch die noch später zu beschreibenden Massnahmen der Zahn nach, so beginnt die Arbeit des dritten Actes, d. h. die vollständige Entfernung des Zahnes selber. Niemals lässt sich ein Zahn ohne vorherige Lösung direct aus der Alveole herausziehen, da er durch festes Bindegewebe eng mit der letzteren verbunden ist, und niemals darf das Lösen des Zahnes durch mehrfaches Hin- und Herrütteln bewirkt werden, da diese Massnahme einerseits von keinem Vortheil ist, andererseits aber dem Patienten unnöthige Schmerzen erzeugt.

Die oberen Schneidezähne besitzen nur eine conisch zulaufende Wurzel. Zu ihrer Entfernung genügt die Zange Fig. 107. Nachdem der Zahn so hoch wie möglich gefasst ist und die Griffe geschlossen sind, macht man behufs Luxirung etwa eine Vierteldrehung nach rechts oder links und ist dadurch der Zahn gelockert, so wird er direct nach unten und etwas nach aussen in der Richtung seiner Wurzel herausgezogen. Je länger die Krone, um so kürzer ist stets die Wurzel, und um so kürzer die Krone, um so länger ist die erstere. Es werden also Zähne mit kleinen Kronen bei mangelnder Umsicht leichter abbrechen.

Fig. 107.



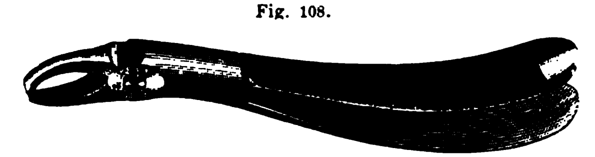
Zange für obere Schneide- und Eckzähne.

Die Eckzähne, die kräftigsten Glieder des ganzen Gebisses, besitzen ebenfalls nur eine, aber um so kräftiger entwickelte Wurzel, die seitlich etwas

zusammengedrückt und dabei sehr dick, lang und fest im Kiefer eingepflanzt ist. Sie kommen meist nur dann zur Extraction, wenn sie in abnormer Richtung aus dem Kiefer hindurchtreten, oder im höheren Alter behufs Zahnersatzes, wenn sie sich bei mangelndem Opponenten bedeutend verlängert haben. Sie werden mit derselben Zange extrahirt wie die Schneidezähne, lassen sich aber nicht durch eine Drehung lösen, sondern vielmehr durch einen Druck, der zuerst nach aussen und dann nach innen gerichtet ist, wobei in der Regel ein Theil der labialen*) Alveole mit abbricht. Die Herausbeförderung geschieht dann etwas schräg nach unten und aussen. Ist der Eckzahn in Folge mangelnden Raumes in falscher Richtung hindurchgetreten, so dass er ausserhalb des Zahnbogens dicht oberhalb des seitlichen Schneidezahns oder zwischen diesem und dem ersten Bicuspis steht, so lässt er sich nur an seiner mesialen und distalen Seite fassen. Je früher die Extraction hier vorgenommen wird, um so leichter macht sie sich wegen der noch nicht vollständig entwickelten Wurzel, die wegen ihrer mehr facialen Lage nur von einer sehr dünnen Alveole umgeben ist.

Die oberen Bicuspidaten oder Prämolares besitzen eine seitlich abgeflachte Wurzel und fast stets ist die des ersten gespalten. Zuweilen beginnt die Spaltung erst oben an der Spitze, zuweilen in der Mitte und mitunter sogar bereits am Zahnhalse, so dass gewissermassen zwei deutliche Wurzeln vorhanden sind, von denen die eine labial- und die andere lingualwärts steht. Diese Zustände erschweren die Extraction ganz bedeutend. Da die Krone sowohl labial- als auch lingualwärts convex und der Zahnhals etwas umfangreicher als bei den Schneidezähnen ist, und die Zähne mehr nach hinten im Kiefer stehen, so muss einerseits das Zangenmaul etwas weiter und andererseits der Griff etwas gebogen sein, um den unteren Zähnen ausweichen zu können. Doch ist für beide Kieferhälften nur eine Zange nöthig, indem der Griff stets nach der Mitte des Gesichtes gerichtet wird (Fig. 108).

Fig. 108.



Zange für obere Bicuspidaten.

Die Bicuspidaten werden gelockert, indem man sie entweder langsam nach aussen oder je nachdem Platz vorhanden, mesial- oder distalwärts drängt und dann die Extraction selber labialwärts und nach unten ausführt. Ist es überhaupt wichtig, bei jeder Extraction so langsam als möglich vorzugehen, so muss es gerade bei diesen Zähnen geschehen, da sonst mindestens eine Wurzel sehr leicht abbricht.

Die Extraction des zweiten Bicuspis bietet in der Regel keine Schwierigkeiten.

Da die Krone der oberen Molares bedeutend grösser als die der vorhergehenden Zähne ist, so muss das Zangenmaul noch bedeutend weiter sein. Sie besitzen drei Wurzeln, zwei buccale und eine palatinale. Die eine Backe der Zange, welche um den buccalen Umfang des Zahnhalses gelegt wird, besitzt am Rande für die beiden buccalen Wurzeln einen doppelten Ausschnitt, während

*) Der Zahnarzt unterscheidet an jedem Zahne fünf Flächen. Er nennt die Seite der Krone, die nach den Lippen, resp. den Backen hin gerichtet ist, die labiale oder buccale Fläche, und diejenige, welche nach der Zunge hin steht, die linguale. Die Berührungsfläche der einzelnen Zähne heisst mesial oder distal, und zwar mesial diejenige, welche nach der Mittellinie des Mundes zu liegt und distal die, welche von derselben abgewendet ist. Die fünfte Fläche ist die Schneide- oder Kaufläche. — Die Benennung der einzelnen Zahnflächen wird dann auch zur genaueren Bezeichnung der einzelnen Kiefertheile benutzt.

Zangen zur Extraction angewendet, aber dieselben
dass mit ihnen viel eher die Krone abgebrochen,
werden konnte, während die jetzigen Instrumente
Maul genau dem Zahnhals des zu entfernenden Zah
eine so weite Oeffnung besitzen, dass die Krone
Griffe nicht zerquetscht oder zertrümmert werden k
denen das Maul besteht, laufen in einen dünnen Ra
Zahnfleisch bis an den Alveolarrand hinauf gestosse

Da der Zahnhals der einzelnen Zahngrup
Unterkiefer einen verschiedenartigen Umfang und di
Gestalt besitzt, so wird für jede einzelne Gruppe
construirt sein müssen.

Jede einzelne Extraction besteht aus drei
combinirt sein können. Der erste in der Erfas
in Lockerung (Luxiren) desselben und der dritte
aus der Alveole nach einer bestimmten Richtung

Stets wird die Zange mit der rechten
Druck des Daumens auf die Griffe in der Weise
Finger zwischen denselben liegen bleibt. In de
Patienten stehend, schlingt der Operateur den link
während beim Operiren am linken Kiefer die Fin
das Operationsfeld besser im Auge behalten zu kö
Kiefer steht der Operateur in der Regel am
dessen Kopf er gegen die etwas geneigte Rücke

Behufs Erfassung des Zahnes
Zange leicht über die Krone hinweggeführt. B
buccale Backe und bei unteren zuerst die lingua
ganze, zuerst mässig geschlossene Instrumen
geschoben, um womöglich bis an den Alveol
Zange fest geschlossen und noch einmal kräf

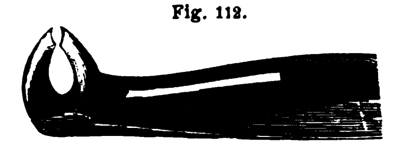
Der zweite Act, das Luxiren
Je nachdem der Zahn eine oder mehrere W
Krone des Zahnes senkrecht steht oder nac
ist, muss die Lösung in verschiedener Weis
noch später zu beschreibenden Massnahmen
des dritten Actes, d. h. die vollstän
Niemals lässt sich ein Zahn ohne vorherige
ziehen, da er durch festes Bindegewebe eng
niemals darf das Lösen des Zahnes durch n
werden, da diese Massnahme einerseits
aber dem Patienten unnöthige Schmerzen e

Die oberen Schneidezähne
Wurzel. Zu ihrer Entfernung genügt die
hoch wie möglich gefasst ist und die Griff
geschlossen sind, macht man behufs Lux
rung etwa eine Vierteldrehung nach rech
oder links und ist dadurch der Zahn g
lockert, so wird er direct nach unten u
etwas nach aussen in der Richtung sein
Wurzel herausgezogen. Je länger die Kro
um so kürzer ist stets die Wurzel, und
die erstere. Es werden also Zähne m
leichter abbrechen.

Die Eckzähne, die kräftig
ebenfalls nur eine, aber um so kräf

oberen Eckzähne stets sehr lang und kräftig sind. Da diese jedoch meistens conisch zulaufen, so kann zumeist behufs Lösung eine Rotation versucht und der Zahn dann nach oben herausgezogen werden. Ein directes Umbiegen würde die Alveole in grösserem Umfange verletzen oder gar den Zahn am Zahnhalse abbrechen. Doch kommen auch diese Zähne selten und fast nur dann zur Extraction, wenn sie durch hohes Alter und durch Mangel der Opponenten gelockert sind.

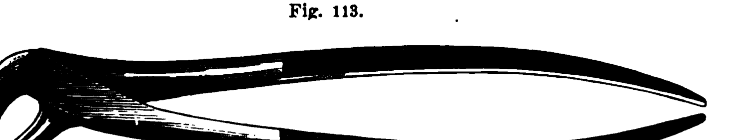
Fig. 112.



Zange für untere Schneide- und Eckzähne.

Die unteren Bicuspidaten besitzen meist nur eine rundliche, conisch zulaufende Wurzel. Da ihre Krone einen weiteren Umfang besitzt, als die der vorhergehenden Zähne, so ist für dieselben eine Zange mit weiterem Maule erforderlich (Fig. 113). Vor dem Patienten stehend, der auf einem etwas niedrigen Sessel sitzt, wird zuerst mit der Zange, deren Maul stark lingualwärts eingesetzt wird, eine leichte Rotation versucht und dann der gelockerte Zahn langsam vertical gehoben.

Fig. 113.



Zange für untere Bicuspidaten.

Zuweilen springt derselbe schon, sowie die Zange kräftig nach unten gedrückt wird, in das Maul derselben hinein. Die Krone dieser Zähne ist jedoch fast stets stark lingualwärts geneigt oder geradezu umgebogen. Sie bricht daher sehr leicht ab, falls der Zahn zu früh, d. h. ehe er noch ordentlich gelockert ist, nach aussen umgebogen, oder falls die linguale Backe der Zange nicht tief genug eingesetzt wird. Ausserdem aber besitzen diese Zähne zuweilen ungewöhnlich lange Wurzeln mit distalwärts gebogenen Spitzen, wodurch ebenfalls sehr leicht ein Bruch erfolgen kann.

Die unteren Molarzähne besitzen je eine mesiale und distale, breite, abgeplattete Wurzel, von denen die letztere meist an der Spitze etwas distal gekrümmt ist. Die ziemlich umfangreiche Krone der ersten steht in der Regel senkrecht. Zur Extraction dieser Zähne dient die Zange Fig. 114 und 115. Die verlängerten Spitzen ihrer Backen greifen genau zwischen die Wurzeln ein. Ist

Fig. 114.

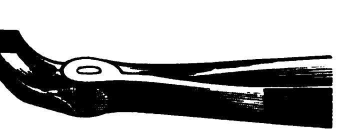
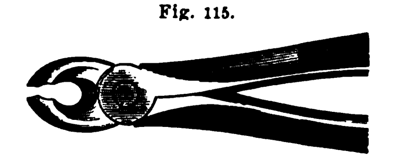


Fig. 115.



Zangen für untere Molarzähne.

der Zahn tief unten gefasst, so stösst man die Zange zuerst distalwärts gegen den zweiten Molaris hin und indem man den Arm im Schultergelenk hebt, wird der Zahn nach aussen oben in einer weiten Bogenlinie herausgehoben. Die buccale Alveolarlamelle ist hier noch ziemlich elastisch, so dass der Zahn leicht nach aussen umgelegt werden kann.

Schon schwieriger ist die Extraction des zweiten Molarzahnes. Seine Krone ist stets nach innen (lingualwärts) geneigt, seine äussere Alveolarlamelle ist ziemlich dick, drittens ist er häufig zwischen dem ersten und dritten Molarzahn dicht eingekeilt und schliesslich besitzt er zuweilen ziemlich dicke und recht lange, breite, senkrechte Wurzeln. Nachdem der Zahn so tief als möglich

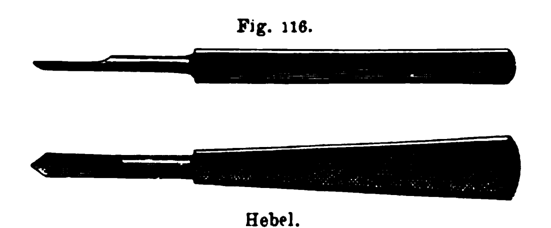
gefasst ist, wird er zuerst durch eine Neigung nach innen gelockert und dann nach oben und aussen in einer Bogenlinie herausgenommen, unter steter Rücksichtnahme auf die mitunter sehr langen oder distalwärts gekrümmten Wurzeln. Wenn der Zahn jedoch stark eingekeilt ist, so wird er meist zuerst mit dem Schlüssel gelockert und dann mit der Zange entfernt.

Der dritte Molaris (Weisheitszahn) ist fast stets im Kieferwinkel gelagert und seine beiden Wurzeln sind entweder zusammengewachsen oder stark distalwärts gekrümmt mit wieder nach oben verlaufenden Spitzen. Es gelingt nur selten, diese Zähne mit der gewöhnlichen Zange ordentlich zu fassen, und sie dann ohne Abbrechen der Wurzeln herauszunehmen, weshalb eine Menge der verschiedenartigsten Zangen zu diesem Behufe erfunden worden sind. Doch sind diese sämmtlich für den unnöthig, der sich gehörig auf den Gebrauch des Hebels eingeübt hat.

Die Hebel.

Von diesen existiren die verschiedenartigsten Formen, doch ist die beste der einfache gerade Hebel. Wir selber benützen zweierlei Formen, einen Hebel, der in eine einfache Spitze ausläuft und dessen eine Seite etwas convex und dessen andere vollständig eben ist (Fig. 116) und einen zweiten, dessen Ende in einer löffelartigen Spitze ausläuft (Fig. 117).

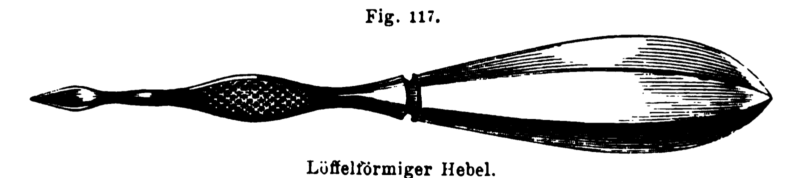
Fig. 116.



Hebel.

Den ersteren verwenden wir vorzugsweise zur Extraction des unteren Weisheitszahnes oder solcher unterer Zähne, hinter denen sich distalwärts kein Nachbar befindet. Das flache Ende wird gegen den zu entfernenden Zahn gelegt und der convexe Theil gegen den Nachbarzahn gestützt. Indem man die Spitze tief in die Alveole hineinsenkt und den Griff hebt, folgt der Zahn stets in der Richtung seiner Wurzeln nach oben. Ist der Zahn jedoch zu fest eingekeilt, oder ist seine Krone nicht mehr vorhanden, so wird die scharfe Spitze direct von aussen durch das Zahnfleisch in die Alveole eingestossen und der Zahn durch eine Senkung des Griffes nach oben gedrängt. So schmerzhaft auch immer dies Verfahren erscheinen mag, so ist es doch nicht schmerzhafter als die Extraction mit der Zange, während ein Abbrechen des Zahnes dadurch fast vollständig vermieden wird.

Fig. 117.



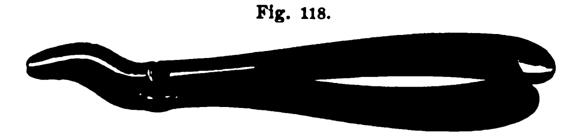
Löffelförmiger Hebel.

Der löffelartige Hebel (Fig. 117) dient uns vorzugsweise zur Extraction oberer Wurzeln, die mit der Zange nicht mehr zu fassen oder die so morsch sind, dass dies Instrument sie beim Erfassen zusammendrücken würde. Es wird der Hebel mesialwärts zwischen Wurzel und Alveole langsam eingeführt und allmälig in die Höhe gestossen, worauf die Wurzel, dem Drucke nachgebend, aus der Alveole heraustritt.

Für den, welcher sich auf den Hebel eingeübt hat, wird derselbe zu einem unentbehrlichen Instrument, mit welchem dann noch Erfolge zu erzielen sind, wenn alle anderen vergeblich angewendet.

Zur Entfernung tiefsitzender Wurzeln werden auch sogenannte Resectionszangen (Fig. 118) für Ober- und Unterkiefer benützt, mit denen Zahnfleisch und Alveole umgriffen und durchschnitten werden, so dass die Wurzel sammt Alveole und Knochen in den Backen hängen bleibt. Die Ränder der Backen, die scharf geschliffen sind, müssen jedoch häufig untersucht und stets von Neuem geschärft werden, da ein stumpfes Instrument nur unnöthige Quetschungen hervorrufen würde. Mit einem scharfen Instrumente lässt sich schon durch einen einzigen Druck die Alveole durchschneiden und der Zahn herausbefördern.

Fig. 118.



Resectionszange für tiefsitzende Wurzeln oberer Zähne.

Wir würden den uns gebotenen Raum weit überschreiten, wenn wir alle die Instrumente aufzählen oder beschreiben wollten, die für die Extraction angegeben sind. Nichtsdestoweniger müssen wir noch des Schlüssels erwähnen, der, wie bereits oben angedeutet, zur Extraction des zweiten unteren Molaris dann von grossem Vortheil ist, wenn dieser beim schwierigen Durchbruch des Weisheitszahnes eng eingekeilt wird.

Als die Zangen im Jahre 1848 von Tomes in London beschrieben wurden, kam der Schlüssel allmälig auch in Deutschland so in Verruf, dass ein gebildet sein wollender Zahnarzt denselben durchaus nicht mehr anwenden wollte. Der Schlüssel besteht aus einer Stange, an dessen einem Ende sich ein Bart mit einem beweglichen Haken befindet, während am anderen Ende ein fester querer Griff befestigt ist. Da dieser Bart an das Zahnfleisch angelegt werden muss, so entstehen dadurch leicht Quetschungen und da der bewegliche Haken, der an der lingualen Seite des Zahnhalses eingesetzt wird, bei einer Bewegung des Patienten leicht auf den mehr nach vorn stehenden Nachbarzahn abrutscht, so kann bei Unvorsichtigkeit des Operateurs sehr leicht ein falscher Zahn herausgezogen werden.

Aber bei sicherer und richtiger Anwendung des Schlüssels sind behufs Extraction des zweiten unteren Molaris keine Nachtheile zu befürchten. Vor jedesmaliger Ansetzung des Instrumentes wird der Bart mit Baumwolle umwickelt, die mit einem Faden festgebunden wird. Ist der Bart aussen am Zahnfleisch angelegt, so wird der Haken am lingualen Halstheile mit einem Finger der linken Hand fixirt. Dann wird allmälig der Griff umgebogen und giebt der Zahn etwas nach, so wird der Bart etwas mehr nach der Krone hinaufgeschoben, während der Haken noch tiefer unter den Zahnhals, womöglich zwischen den beiden Wurzeln, eingesetzt wird. Je ruhiger und langsamer man operirt, um so leichter steigt der Zahn nach oben und aussen. Sollte der nun vollständig gelockerte Zahn wegen starker Krümmung der Wurzeln nicht herauskommen, so lässt er sich jetzt mit der Zange leicht herausnehmen. Zuweilen ist hier das Zahnfleisch fest mit dem Zahnhalse verwachsen. Verhindert dieser Zustand das Entfernen des Zahnes, so wird es mit dem Messer weggeschnitten.

Ursprünglich war der Schlüssel überhaupt nur zur Extraction der Molarzähne des Unterkiefers bestimmt. Da er jedoch allmälig zur Extraction aller anderen Zähne verwendet wurde, musste dieses sehr brauchbare Instrument naturgemäss in Misscredit kommen.

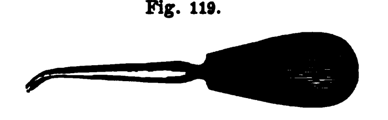
Andere Eigenthümlichkeiten bieten die Milchzähne und solche Wurzeln, von denen noch eine Spitze aus dem Zahnfleisch herausragt und die

bereits etwas gelockert sind. Für diese eignet sich am besten ein anderes hebelartiges Instrument, der sogenannte

Gaisfuss (Fig. 119).

Es besteht aus einem birnförmigen Griff, welcher bequem in der *vola manus* liegen muss und aus einer Stange, deren Ende stiefelförmig umgebogen ist. Dieses Ende, das an manchen Instrumenten einen ausgeschweiften Rand besitzt und an der dem Zahne zugewendeten Seite ausgehöhlt ist, um dadurch besser unter das Zahnfleisch zu gelangen, wird dicht an den Zahnhals, womöglich unter das Zahnfleisch, angelegt und dann die betreffende Wurzel nach innen (lingualwärts) gestossen. Stets steht der Operateur hierbei etwas rechts hinter dem Patienten.

Fig. 119.



Stehen Milchzähne noch sehr fest im Kiefer, d. h. ist deren Wurzel noch nicht zum Theil resorbirt, so ist auch hier eine bedeutende Kraft erforderlich. Aber derartige festsitzende Milchzähne werden selten extrahirt. Für Instrumente scheue Patienten hat der Gaisfuss sammt den oben beschriebenen Hebeln den Vortheil, dass er sich bequem in der Hand verbergen lässt.

Uebrigens existiren auch für Milchzähne besondere Zangen. Sie sind von derselben Form wie die für die bleibenden, aber in allen Verhältnissen kleiner. Sie sind jedoch meistens unnöthig.

Für die kindlichen unteren Molarzähne ist jedoch eine kleinere Zange stets von grossem Nutzen.

Ebenso existiren auch besondere Zangen für obere und untere Wurzeln, wir würden aber stets dem beschäftigten Arzte rathen, sich besonders auf den Hebel einzuüben. Er wird dann im Laufe der Zeit finden, dass ihm dieses Instrument eine Menge anderer entbehrlich macht und dass er bei geschickter Anwendung desselben dem Patienten grosse Schmerzen und Verletzungen erspart.

Die bisherige Beschreibung der Zahnextraction beschränkte sich nur auf ganz normale Fälle. Zuweilen jedoch entstehen in Folge abnormer Entwicklung der Wurzeln bedeutende Schwierigkeiten. Dieselben können entweder stark distalwärts gekrümmt, oder so auseinandergespreizt sein (untere Molarzähne), dass die gewöhnliche Kraft nicht ausreicht. Zuweilen stehen die Wurzelenden der unteren Molares so gegeneinander gerichtet, dass sie das Septum der Alveolen einschliessen, so dass dieses mit herausgebrochen werden muss und zuweilen ist die Wurzel, wie bei den ersten oberen Bicuspidaten, bereits vom Halse anfangend so stark gespalten, dass es unmöglich ist, diese beiden Wurzeln durch die enge Alveolaröffnung hindurchzuführen.

Ist der Zahn durch die ersten Lösungsversuche gelockert und ist es nicht möglich, ihn durch einen leichten Zug der Zange herauszubefördern, so ist stets an eine anomale Form der Wurzeln zu denken, welche den Widerstand hervorruft. Derselbe muss jedoch so behutsam als möglich überwunden werden und stets ist es am vortheilhaftesten, den Zahn nach der Richtung herauszuheben, nach welcher hin die Wurzeln gekrümmt sind.

Trotz aller Vorsicht wird aber doch zuweilen eine Wurzel oder ein Theil derselben in der Alveole zurückbleiben. Meist jedoch ist das abgebrochene Stück so gelockert, dass es sich mit dem Hebel leicht entfernen lässt. Ein kleines Stückchen von der Wurzelspitze, dessen Entfernung dem Operateur grosse Schwierigkeiten und dem Patienten grosse Schmerzen hervorrufen würde, kann ohne Weiteres in der Alveole zurückbleiben. Es wird dies allmälig bei der Narbenbildung in der Alveole durch die aus der Tiefe und von der Seite her wuchernden Knochengranulationen hinausgedrängt und Schmerzen werden durch ein kleines zurückgebliebenes Theilchen fast niemals erzeugt.

Sitzt jedoch ein abgebrochenes Wurzelende sehr fest und werden durch dasselbe heftige Schmerzen erzeugt, so greift man, falls der Hebel nicht wirksam ist, zu Meissel und Hammer. Ohne das Zahnfleisch vorher einzuschneiden, wird der scharfe Meissel direct auf dasselbe gesetzt und indem man mesial- und distalwärts die Alveole durchschlägt, fällt die Wurzel mit dem durchgeschlagenen Knochen heraus.

Nach jeder Extraction ist es stets vortheilhaft, die Extractionswunde mit sauber gereinigten Fingern zusammenzudrücken, denn es wird stets der labiale Theil der Alveole etwas ausgespreizt, resp. partiell abgebrochen. Die Heilung verläuft weit günstiger, wenn die getrennten Theile so nahe als möglich aneinander gebracht werden. Etwaige lose in der Wunde liegende oder am Zahnfleische fest haftende Knochentheile oder Zahnsplitterchen müssen ebenfalls entfernt werden. Dagegen ist jede andere Nachbehandlung von Uebel und man braucht keine antiseptischen Mundausspülungen anzuwenden, höchstens solche, welche den üblen Geruch der sich im Munde zersetzenden Gewebsfetzen beseitigen, wie z. B. Lösungen von *Kali hypermanganicum*. Der nach jeder Verwundung im Munde heftiger fliessende Speichel reinigt die Wunde zur Genüge.

Dahingegen ist es von grösster Wichtigkeit — und es scheint fast überflüssig, dies in unserer, von der Antisepsis durchdrungenen Zeit noch besonders zu betonen — die Instrumente so sauber als möglich zu halten und sie nach jeder Anwendung nicht nur mit Carbollösung ordentlich abzuspülen, sondern auch stets von Neuem mit Kreide und Spiritus aufzupoliren, wie dies wohl jetzt bei den meisten Zahnärzten üblich ist.

Die Indicationen zur Extraction werden sich für den praktischen Arzt und für den Zahnarzt verschiedenartig gestalten, da der Letztere vermöge seiner speciellen Ausbildung und vermöge der manuellen Fertigkeit, die er besitzen muss, sowie nicht minder wegen der längeren Zeit, die er auf die Behandlung verwenden kann, viele Zähne zu erhalten im Stande ist, welche der praktische Arzt aus Unkenntniss der einzuschlagenden Methoden und aus Mangel an Zeit nothgedrungen opfern wird.

Wir haben es hier nur zu thun mit den Indicationen, auf die der praktische Arzt Rücksicht nehmen dürfte. Die Extraction ist indicirt: 1. Bei Zahnschmerz, für den augenscheinlich gar keine Ursache vorhanden ist, also keine cariöse Höhle, keine Wurzelhautentzündung etc., wo der Zahnarzt etwa eine Neubildung im Innern der Pulpahöhle annehmen würde. 2. Bei häufig wiederkehrender Parulis, bei Backenfistel, Gaumenabscess, Osteomyelitis etc. 3. Bei Trismus, ausgehend vom schwierigen Durchbruch des Weisheitszahnes. 4. Bei Ulcerationen der Zunge, der Backen, die durch scharfe Zahnränder bedingt sind. 6. Bei Erkrankungen des Zahnfleisches und des Alveolarperiosts, die von den Zähnen ausgehen, wie bei Epuliden, Zahnfleischtumoren etc. 6. Beim Bruch eines Zahnes, wobei die Pulpa entblösst ist. 7. Bei anhaltenden Ohren- und Kopfschmerzen, bei Neuralgien aller Art, die durch einen erkrankten (cariösen) Zahn hervorgerufen werden. 8. Bei Zähnen mit grossen cariösen Höhlen mit brandiger Pulpa, die ein Reservoir abgeben für sich zersetzende Speisereste und von denen im Munde ein übler Geruch erzeugt wird.

Der Zahnarzt wird freilich noch viele andere Indicationen zur Extraction finden, wie z. B. die behufs Regulirung schief stehender Zähne, oder behufs Anfertigung eines künstlichen Gebisses u. s. w., aber darauf wird der Arzt, der sich nicht speciell mit Zahnheilkunde beschäftigt, keine Rücksicht zu nehmen haben.

Contraindicationen. Praktische Aerzte glauben in der Regel, dass während der Schwangerschaft eine Extraction nicht vorzunehmen sei. Aber die Erfahrung hat es längst bewiesen, dass gerade in dieser Zeit eine Extraction ohne die geringste Schädigung der Mutter und des Kindes ausgeführt werden kann. Bei einer Erstgebärenden und in den ersten Monaten der Schwangerschaft würde man vielleicht damit zögern, und um so mehr, da heutzutage durch kundige

Hand jeglicher Zahnschmerz leicht ohne Extraction beseitigt werden kann — aber in den letzten Monaten ist die Extraction vollständig ungefährlich, was wir aus eigener langjähriger Praxis behaupten und bestätigen können.

Ja man wird gut thun, diese Operation womöglich vor der Entbindung vorzunehmen, da nach derselben andere Schädigungen, Aussetzung der Milchsecretion etc. eintreten können. Ausserdem bietet hierbei die Anwendung des jetzt sehr gebräuchlichen Stickoxyduls eine bedeutende Erleichterung und umsomehr, als die Experimente Blum's (Deutsche Vierteljahrsschr. für Zahnheilkunde. 1880, pag. 248 etc.) gezeigt haben, dass gerade Schwangere dieses Gas ausserordentlich gut vertragen und schädliche Einwirkungen auf den Fötus niemals zu befürchten, ja bis jetzt niemals eingetreten sind.

Ganz dasselbe gilt vom Bromäther, für kurz dauernde Operationen das beste Anästheticum, das wir selber, nach dem wir fast 1000 Operationen mit demselben gemacht haben, dem Stickoxydul vorziehen.

Ebenso ist in dringenden Fällen während der Lactation eine Extraction vorzunehmen, wenn auch während der Menstruation die Operation nicht ganz ungefährlich ist, da Fälle berichtet sind (Salter), wo Extractionen, in dieser Zeit vorgenommen, Aussetzen der Menses und andere Störungen hervorgerufen haben.

Im Publikum und unter einigen Aerzten ist ferner die Meinung verbreitet, dass bei bestehender Entzündung mit Anschwellung die Extraction nicht vorzunehmen sei, weil dadurch die Entzündung noch gesteigert werden könnte. Aber gerade bei entzündlicher Geschwulst ist der Zahn durch die Eiterung in der Alveole stets etwas gelockert und gerade durch die Extraction wird die Ursache der Entzündung beseitigt. Dazu kommt, dass bei Anwendung der Zange die Nachbartheile nicht, wie mit den früheren Instrumenten, verletzt werden können. Freilich vergrössert sich auch zuweilen nach der Extraction die Geschwulst — aber dies würde auch ohne Operation der Fall gewesen sein.

Bei Epileptikern verbietet sich die Extraction deshalb, weil gerade durch Reizung des Trigeminus, dessen Endfasern stets durch die Operation abgerissen werden, sehr leicht ein neuer Anfall ausgelöst wird und bei Hämophilen und Leukämikern ist ebenfalls die Extraction contraindicirt, weil dadurch leicht sehr heftige, unstillbare Blutungen auftreten.

Trotz der heutigen bedeutend verbesserten Instrumente und Operationsmethoden und trotz der grössten Vorsicht treten auch heutzutage noch vielfach verschiedene üble Zufälle im Gefolge von Zahnextractionen auf.

Vor Allem sind Ohnmachtsanfälle nicht allzu selten. Viele Personen werden sofort ohnmächtig, sowie der kalte Stahl des Instrumentes an den Zahn angelegt wird, also, noch ehe sie überhaupt irgend einen Schmerz fühlen. Aus diesem Grunde sollte vor jeder Extraction das Instrument in warmes Wasser getaucht werden.

Ferner können noch folgende Zufälle eintreten:

1. Abbrechen des Zahnes, resp. dessen Krone. Dies passirt vorzugsweise Anfängern, wenn sie den Zahn nicht tief genug fassen, oder wenn sie die Extraction zu schnell ausführen wollen. Je ruhiger und langsamer operirt wird, um so weniger wird sich ein solcher Unfall ereignen.

2. Bruch des Kiefers, resp. Alveolartheiles. Beschränkt sic[illegible] die Fractur auf den letzteren, so ist sie ohne Bedeutung. In seltenen Fällen, b[illegible] sehr alten Personen, bei schwacher Entwicklung des Knochens, bei abnormer En[illegible] wicklung der Wurzeln und bei übermässiger Kraftentfaltung ist es zuweilen [illegible] einer completen Fractur des Unterkiefers gekommen. Sehr häufig bricht d[illegible] Tuberositas des Oberkiefers bei Extraction des Weisheitszahnes. Bei Extracti[illegible] der Milchmolarzähne wird häufig ein grosses Stück der Alveole fracturirt, [illegible] diese mit dem Molaris durch sehr straffes Gewebe verbunden ist.

3. Die Extraction eines falschen Zahnes kann dann stattfinden, wenn in Folge lange bestehender Pulpaerkrankung die Schmerzen sich nicht mehr im erkrankten Zahne, sondern sich als Neuralgien des Gesichtes, Kopfes, der Ohren etc. äussern oder wenn die Schmerzen, wie dies sehr häufig ist, in einen anderen Zahn ausstrahlen. Meistens bestehen dann die Patienten darauf, dass ihnen ein bestimmter Zahn entfernt werde. Aber eine vorsichtige Untersuchung des Mundes und der Zähne wird diesem Unfalle leicht vorbeugen. Zuweilen wird aber auch dann ein falscher Zahn herausgenommen, wenn das Instrument auf den Nachbarzahn abgleitet. Bei den Zangen ist dies weniger zu befürchten, wohl aber bei dem Schlüssel, falls der Haken nicht fest genug gehalten wird und der Operateur nicht genau den zu extrahirenden Zahn im Auge behält.

4. Die Extraction zweier Zähne anstatt des einen erkrankten kann bei unzweckmässiger Anwendung des Hebels und besonders bei ungeberdigen und ungezogenen Kindern leicht vorkommen, und auch dann, wenn der Stützzahn etwas lose oder noch nicht vollständig entwickelt ist. Meist betrifft dies einen Bicuspis, falls man bei einer 12—16jährigen Person den ersten unteren bleibenden Molaris entfernen will oder die Krone eines Bicuspis, falls der erste oder zweite kindliche Molaris gezogen wird, da die Krone des ersteren sich zwischen den ausgespreizten Wurzeln der kindlichen Molarzähne entwickelt.

5. Verwundungen und Quetschungen des Zahnfleisches, der Lippen, der Zunge etc. waren bei der Anwendung der früheren Instrumente (Pelikan, Rückstösser, Schlüssel etc.) ziemlich häufig, sollten aber heutzutage eigentlich nicht mehr vorkommen. An dem zweiten unteren Molarzahn ist jedoch der Zahnfleischrand sehr häufig fest mit dem Zahnhalse verwachsen. Ist der Zahn durch die erste Bewegung des Instrumentes aus seiner Verbindung mit dem Kiefer gelöst und ist immer noch ein Widerstand vorhanden, so handelt es sich, abgesehen von stark distalwärts gekrümmten Wurzeln, meistens um eine derartige Verwachsung, die am besten behutsam mit Scheere oder Messer gelöst wird. Geschieht dies nicht, so reisst das Zahnfleisch in grosser Ausdehnung ein und wir selber kennen einen Fall, wo sich die Zerreissung bis zum weichen Gaumen und tief in die Backenschleimhaut hinein erstreckte. Um dies zu vermeiden, lösen die Amerikaner vor jeder Extraction das Zahnfleisch mit dem Messer vom Zahnhalse ab. Dies ist jedoch unnöthig und wäre höchstens bei den unteren Molarzähnen indicirt. Durch Abgleitung des nicht richtig eingesetzten Hebels könnten ebenfalls Verletzungen der Zunge entstehen, wodurch ausserordentlich heftige Blutungen hervorgerufen werden.

6. Der extrahirte Zahn kann in die Luftwege, den Pharynx oder unter das Zahnfleisch gelangen. Das erstere ist bei Anwendung eines Anästheticums und besonders dann leicht möglich, wenn ein oder mehrere Finger zwischen die Griffe der Zange gelegt werden, so dass der Zahn leicht entschlüpfen kann. Wir brauchen auf die Folgen eines solchen Unfalles den Arzt nicht besonders aufmerksam zu machen, der unserer Ansicht nach übrigens häufiger auftritt, als die fehlenden Berichte dies erscheinen lassen. Gelangt der Zahn oder die Wurzel in den Pharynx, so ist dies von keiner Bedeutung. Der dritte Unfall tritt vorzugsweise dann ein, wenn der mit dem Hebel zu entfernende Weisheitszahn noch theilweise vom Zahnfleisch bedeckt ist. Der Zahn kann dann hoch hinauf unter das Zahnfleisch bis zum aufsteigenden Ast, oder nach unten bis an den Kieferrand schlüpfen, aber von dort leicht durch eine gekrümmte Sonde hervorgeholt werden.

7. Hineindrängen des Zahnes in die Oberkieferhöhle. Dies wäre nur bei Bicuspidaten und den ersten beiden Molares möglich, wenn deren Wurzeln, was nicht gar so selten ist, in die Höhle hineinragen und die Entzündung von der Wurzelhaut auf den Kiefer selber übergegangen ist. Der Zahn, resp. die Wurzel wird dann nach Erweiterung der Höhle entweder mit einem löffelförmigen Excavator (siehe später) oder durch Einspritzungen herausgebracht.

8. Verletzungen des *N. maxillaris inferior.* Es sind verschiedene Fälle berichtet, in welchen nach Extraction eines unteren Molaris Anästhesie der betreffenden Gesichtstheile eintrat. Dies geschieht dann, wenn eine oder beide Wurzeln dieses Zahnes so dicht dem Hauptstamm der Kronen im *Canalis mandibularis* anliegt, dass dieser mit der Entfernung der Wurzeln verletzt wird. In allen beschriebenen Fällen trat jedoch in 6—8 Wochen vollständige Besserung ohne jegliche Behandlung ein.

9. Luxation des Unterkiefers. Bei manchen Personen ist die Gelenkverbindung des Unterkiefers in Folge schlaffer Bänder eine so schwache, dass schon beim Gähnen oder bei längerer Offenhaltung des Mundes, wie beim Füllen der Zähne, eine Luxation eintritt. Wird bei Anwendung des Hebels der Kiefer nicht ordentlich gestützt, so kann ebenfalls sehr leicht bei sonst kräftigem Gelenk eine einseitige Luxation erzeugt werden, die sich jedoch leicht beseitigen lässt.

Nach der Extraction treten mitunter bald leichtere, bald heftigere Schmerzen auf, die sich unter gewissen Umständen ausserordentlich steigern können. Ersteres ist der Fall, wenn der Zahn bei bestehender Periostitis und localer Osteomyelitis, die mit letzterer meist vergesellschaftet ist, entfernt wurde, und Letzteres, wenn starke Stuhlverstopfung vorhanden ist, oder wenn sich die Wunde selber in Folge Eindringens von Mikrococcen entzündet hat. Uebrigens findet sich bei Periostitis fast stets starke Stuhlverstopfung. Letztere wird am besten durch ein schnell wirkendes Abführmittel: Rp. Tuber. Jalapae 1·0, Calomel 0·3, gehoben, während zur Mundausspülung Kamillenthee das dienlichste ist. Auf die entzündete Wunde wird einmal täglich Jodtinctur oder folgende Mischung zweimal täglich aufgepinselt: Rp. Acid. carbol. glac., Liq. kali caust. aa. 3·50, Aq. dest. 30·0 M. f. M.

Die nach jeder Extraction auftretende Blutung stillt sich in der Regel schon nach kurzer Zeit von selbst durch die Gerinnung des Blutes in der Alveole, indem die Blutgerinnsel gewissermassen die Gefässenden verstopfen. Zuweilen jedoch tritt nach einiger Zeit, vielleicht nach einer halben, oder selbst erst nach mehreren Stunden eine sehr heftige Blutung auf, die ununterbrochen anhält. Entweder handelt es sich hier um eine sogenannte hämorrhagische Diathese (Hämophilie oder Schwächezustände durch langwierige Krankheiten, wie Typhus, Malarien etc., hervorgerufen) oder um einen an Leucämie Leidenden oder einen chronischen Nierenkranken oder um die Verletzung einer grösseren Arterie, oder die Blutung entsteht durch eine nicht vollständige Trennung verschiedener kleiner Knochenarterien, die sich nicht contrahiren können. Stets sieht man in den beiden letzteren Fällen das Blut synchronisch mit dem Arterienpuls ausspritzen.

Sehr häufig wird die Blutung unterhalten durch ein ausgespreiztes Stückchen der Alveole. Das Zusammendrücken der Wundränder genügt dann, die Blutung zu stillen. Zuweilen kommt die letztere aus dem zerrissenen oder angeritzten Zahnfleisch, das dann mit den Fingern eine Zeit lang comprimirt werden muss.

Es ist daher sehr wichtig, bei jeder Blutung genau die Alveole zu untersuchen, die Blutcoagula aus derselben zu entfernen, und die Alveole mit einer Spritze kalten Wassers zu reinigen. Ergiebt es sich, dass die Blutung aus der letzteren stammt und nicht etwa aus den Nachbartheilen, so muss die Quelle der Blutung verstopft werden. Zu diesem Zwecke wird eine medicamentöse und mechanische Behandlung combinirt. Als sogenannte blutstillende Mittel sind eine Menge der verschiedenartigsten Arzneien empfohlen, Liq. ferri sesquichlor., Alaun, Spir. Tereb., Tannin, Gyps, Glüheisen, der PACQUELIN'sche Brenner u. s. w. Wir selber verwenden jedoch seit Jahren bereits (1878) mit dem besten Erfolge die Chromsäure, welche in der Chirurgie noch immer nicht als Blutstillungsmittel bekannt zu sein scheint. Unsere Anwendungsmethode ist die folgende. Ein kleines zusammengepresstes Baumwollenbäuschchen oder

würfelförmiges Stückchen Blutschwamm wird mit der Pincette aufgenommen, zuerst in Wasser und dann in das Fläschchen mit den Chromsäurekrystallen getaucht. Dies wird dann in die so gut als möglich getrocknete Alveole eingepackt und darüber werden noch andere Bäuschchen oder Schwammstückchen gebracht und fest eingedrückt, bis die Alveole vollständig ausgefüllt ist. Darüber kommt eine dicke Lage gefalteter Leinwand, der Patient muss die Zähne zusammenbeissen und, um die Kiefer fest zusammenzuhalten, wird zuerst ein Tuch über den Scheitel und dann ein anderes über den Kiefer und nach hinten hin fest gebunden. Nach 24 Stunden kann der Verband mit den obersten Bäuschchen und nach 2—3 Tagen das erste Bäuschchen entfernt werden.

Die Chromsäure, welche ein kräftiges Aetzmittel ist, hat vor dem Glüheisen den Vorzug, dass sie viel tiefer ätzt und dass der Schorf zufolge dessen längere Zeit auf der Wunde liegen bleibt. Selbstverständlich muss auch bei Anwendung dieses Mittels die Umgebung ebenso geschützt werden, wie bei der Anwendung anderer ätzender Substanzen.

Da aber auch die Chromsäure einmal im Stich lassen kann, so wird man in extremen Fällen zur Unterbindung der Carotis schreiten müssen, eine Operation, die vielleicht ebensowenig den letalen Ausgang abwenden kann.

B. Das Füllen der Zähne (Plombiren).

Man versteht darunter den Ersatz eines durch den cariösen Vorgang entstandenen Substanzverlustes im Zahn, und zwar in der Weise, dass die Höhle vollständig gegen jeglichen Hinzutritt von Luft und Flüssigkeit abgeschlossen wird. Auf die genaue Wiederherstellung der früheren Contour kommt es hierbei weniger an, wohl aber darauf, dass das Füllungsmaterial sich besonders dicht dem Rande der Höhle anschmiegt, obgleich auch in manchen Fällen, zumal bei Füllungen an Vorderzähnen, eine vollständige Wiederherstellung der früheren Gestalt des Zahnes erstrebt wird (Contourfüllungen).

Ehe jedoch die Ausfüllung begonnen werden kann, muss man sich bei einer seitlichen Höhle zwischen zwei dicht neben einander stehenden Zähnen einen ordentlichen Zugang zu derselben schaffen (dieselbe eröffnen), dann sie ordentlich reinigen, alles Erkrankte wegschneiden und ihr schliesslich eine solche Gestalt geben, dass das Füllungsmaterial darin haften kann. So verschiedenartig auch die einzelnen Höhlen, bedingt durch ihre Lage entweder auf der Kaufläche oder an den Seitenflächen, gestaltet sein mögen, so gelten doch in Bezug auf ihre Gestaltung stets dieselben Grundsätze, deren Ausführung im Einzelnen sich jedoch je nach der Ausdehnung der Zerstörung etwas verschiedenartig verhalten wird.

In unserer Auseinandersetzung behandeln wir jedoch nur die sogenannten einfachen Höhlen, welche noch nicht zum *Cavum dentis* reichen und wobei die Pulpa noch mit einer, wenn auch noch so dünnen Schicht gesunden Dentins bedeckt ist.

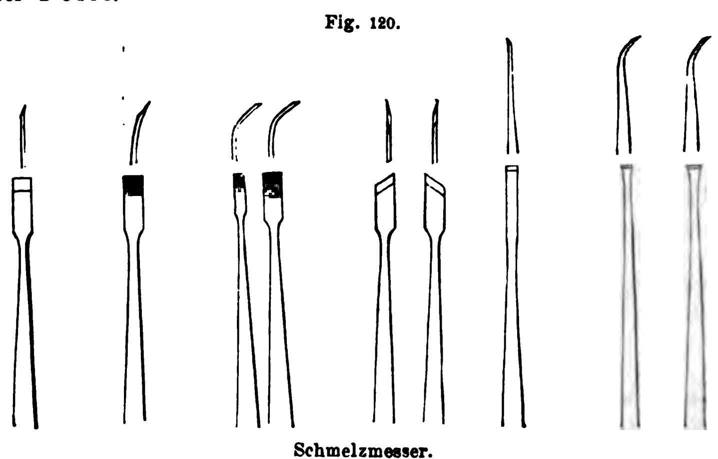
Behufs Vornahme der Operation muss Patient in einem Operationsstuhle sitzen, in welchem der Kopf eine passende Stütze findet. Es giebt eine Menge derartiger, höchst complicirter und theurer Geräthschaften, durch deren Mechanismus des Patienten Kopf und Körper in jede gewünschte Lage gebracht werden kann. Doch genügt es vollständig, wenn die Rücklehne für Behandlung der oberen Zähne etwas nach hinten umgelegt und für die der unteren senkrecht eingestellt werden kann. Für einzelne Höhlen, besonders am Oberkiefer, muss zuweilen der Kopf etwas nach links oder rechts zu drehen sein.

Zur Eröffnung, Reinigung und regelrechten Gestaltung der cariösen Höhle dienen vorzugsweise Meissel, Feilen (sogenannte Schmelzmesser), Excavatoren und Bohrer.

Die Schmelzmesser (Fig. 120) werden gebraucht, um vorstehende und unterminirte Schmelzränder an den cariösen Höhlen der Kauflächen sowohl, wie

an den Berührungsflächen der Zähne wegzuschaffen und um dadurch besonders an den letzteren mehr Platz zwischen den einzelnen Zähnen zu gewinnen. Die an der Spitze gekrümmten werden für die Kauflächen der Molares und Bicuspidaten und die geraden für die Berührungsflächen angewendet. Gerade hier trifft man weit nach innen ausgehöhlte Schmelztheile, deren Entfernung mit dem Meissel viel schneller vor sich geht und auch für den Patienten viel weniger unangenehm ist, als mit der Feile.

Fig. 120.

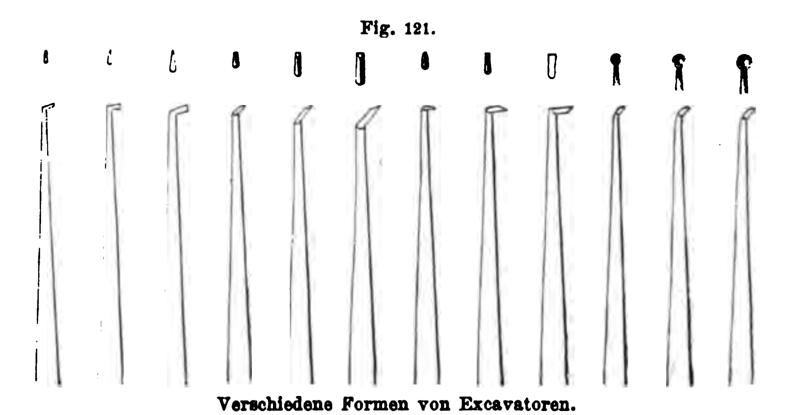


Schmelzmesser.

Doch müssen mit den letzteren die rauhen Schmelztheile so glatt als möglich gefeilt werden; dann aber dienen sie auch dazu, um den Rand so eben als möglich zu gestalten und vorstehende Theile des Füllungsmaterials abzufeilen. Denn niemals darf dasselbe über den Rand der Höhle hinweggehen, da sich sonst sehr leicht zwischen demselben und dem dasselbe bedeckenden Zahntheil Zahn- und Mundschleim festsetzt, wodurch der ganze Zweck der Füllung vereitelt würde.

Auch von diesen Instrumenten müssen Exemplare vom feinsten bis zum gröbsten Hiebe vorräthig sein. Sie werden entweder mit der Hand gehalten, oder sie sind, wie die Bohrer, an der noch zu erwähnenden Bohrmaschine vermittelst einer besonderen Handhabe zu befestigen. Zum Wegfeilen der überschüssigen Füllung, zum Platzschaffen zwischen den einzelnen Zähnen und zum Poliren der Füllung werden aber noch verschiedene feine Corundumräder oder Corundumspitzen benützt, die ebenfalls mit der Maschine verwendet werden. Feine Polirer dienen dann noch dazu, um die Oberfläche zu glätten.

Fig. 121.



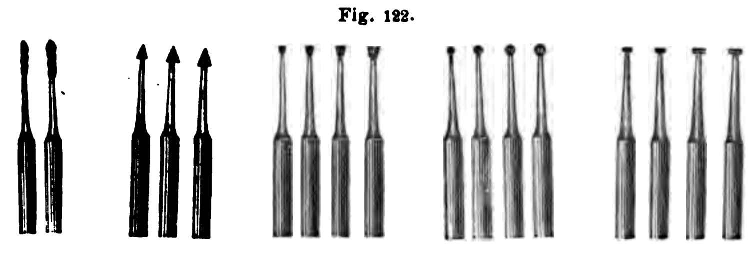
Verschiedene Formen von Excavatoren.

Die Excavatoren (Fig. 121) von denen es eine unendliche Anzahl von Formen giebt, dienen dazu, um den Schmutz aus den cariösen Höhlen

zu entfernen und dieselben zurecht zu schneiden. Vor Allem aber werden mit denselben die feinen Fissuren zwischen den Höckern der Mahlzähne und Bicuspidaten eröffnet.

Die Hauptarbeit verrichten jedoch die Bohrer, deren verschiedenartige Formen wir in Fig. 122 abbilden. Auch von diesen müssen Instrumente von verschiedenartiger Grösse und von verschiedenartigem Hiebe vorhanden sein.

Fig. 122.



Bohrer.

Wie aus Fig. 122 ersichtlich, sind dieselben bald rundlich, bald zugespitzt, radförmig, umgekehrt kugelförmig u. s. w. Mit ihnen werden die Höhlen schnell erweitert, kleine Haftstellen für etwaige Goldfüllungen in's Dentin gebohrt, wird verfärbtes, aber noch sehr hartes Dentin weggeschafft, der Zugang zur Pulpahöhle erweitert und schliesslich ein gleichmässig ebener und glatter Rand hergestellt, wozu jedoch nur solche vom feinsten Hieb zu verwenden sind. Zu dem letzteren Zwecke werden in neuester Zeit auch kleine Papierscheiben verwendet.

Früher wurden alle diese Bohrer mit der Hand gedreht. Doch gab es damals noch nicht so viele verschiedenartige Formen. Seit der Einführung der amerikanischen Bohrmaschine, mit welcher die Umdrehungen ausserordentlich schnell geschehen, wird jedoch die Hand wohl nur bei ängstlichen Patienten benützt. Die Bohrmaschine muss jedoch gerade wegen ihrer schnellen Drehungen sehr vorsichtig angewendet und immer wieder ausgesetzt werden, damit der Bohrer sich nicht erhitze und dem Patienten nicht unnöthige Schmerzen verursacht. Ausserdem müssen die Bohrer stets sauber und scharf gehalten werden, da stumpfe Instrumente ebenfalls den Schmerz des Bohrens vermehren.

Auch die Bohrmaschine selber muss mit der peinlichsten Sorgfalt behandelt und alle Theile müssen von Zeit zu Zeit ordentlich gereinigt und eingeölt werden. Noch ist vielfach die Bohrmaschine in Gebrauch, welche mit dem Fusse des Operateurs in Bewegung gesetzt wird und dieselbe genügt noch heute den weitgehendsten Ansprüchen. Aber schon hat man sich auch der Elektricität bemächtigt — und es giebt bereits eine Menge derartiger Maschinen, die durch diese Kraft bewegt werden. Jedoch ist die erste Anschaffung dieser Apparate immer noch sehr theuer und ausserdem versagen die Batterien sehr schnell, so dass die Auffrischung der Elemente einerseits sehr theuer wird und andererseits derjenige, welcher die Maschine nicht genau studirt hat, sehr leicht in Verlegenheit geräth, sobald sich irgendwo ein Fehler einstellt.

Die Reinigung und Gestaltung der Höhle. Hierbei ist es vor Allem wichtig, alle erkrankten Zahntheile, die sich durch eine dunkle Färbung kennzeichnen, zu entfernen. Besondere Sorgfalt erfordert der Rand der Cavität; hier darf auch nicht die geringste Verfärbung zurückbleiben. Das Wegschneiden geschieht vorzugsweise mit dem Excavator, während die härteren Theile mit dem Bohrer entfernt werden. Manche Zähne sind hierbei sehr schmerzhaft, aber je schneller die Umdrehungen des Bohrers sind, je tiefer derselbe hineingelangt und je trockener die Höhle gehalten wird, um so weniger Schmerz wird der Patient empfinden. Bei einigen Personen ist jedoch das Dentin so stark empfindlich, dass eine ordentliche Reinigung der Höhle gar nicht erfolgen kann. Es handelt sich

hier meist um nervöse Personen im Allgemeinen, anämische Mädchen, oder um solche Individuen, die durch langwierige, Kräfte aufzehrende Krankheiten körperlich sehr heruntergekommen sind, wie Ohrenleidende, Reconvalescenten vom Typhus etc. Hier muss das Dentin erst durch Betupfen mit Chlorzinklösung oder durch Einlegen von Chlorzinkcement, welche häufig Monate lang liegen bleiben muss, unempfindlich gemacht werden. Man wollte in neuester Zeit auch eine Cocainlösung für diese Zwecke benützen, aber die Erfolge waren doch sehr mangelhaft. Bei jüngeren Personen im Alter von 12—15 Jahren, die an starker Absonderung von zähem, fadenziehendem Mundschleim leiden, ist ebenfalls die cariöse Höhle stets sehr empfindlich und hier wird überhaupt nach oberflächlicher Ausräumung der Höhle nur etwas Guttapercha eingelegt werden können, welches später durch ein Metall ersetzt werden muss.

Bei sehr grossen Höhlen, die dicht bis an die Pulpa reichen, ist jedoch bei Wegschaffung des erkrankten Dentins bedeutende Vorsicht nöthig, da sonst die Pulpa leicht blossgelegt oder verletzt werden könnte. Ueber der Pulpa lässt man lieber nicht ganz erweichtes Dentin (es darf nicht die Consistenz von Leder besitzen) zurück, da erfahrungsgemäss bei vorsichtiger Füllung solches Dentin durch Ablagerung neuer Kalksalze wieder dicht wird. Doch muss die erste Schicht aus einer nicht wärmeleitenden Substanz bestehen, über die dann das Metall gelegt wird.

Wird trotz aller Vorsicht die Pulpahöhle dennoch eröffnet und die Pulpa blossgelegt, so lässt sich dieselbe immer noch erhalten und der Zahn ausfüllen, worüber später. (Siehe auch den Artikel: Pulpitis, XVI, pag. 227.)

Es kommt aber nicht allein darauf an, alle kranken Theile wegzuschneiden, sondern auch darauf, der Höhle eine bestimmte Gestalt zu geben, damit sie das Füllungsmaterial festhalten kann. Es gilt dies für alle derartigen Materialien, von denen einige fest anhaften, wenn sie nur mit einem passenden Instrumente eingedrückt werden, vorzugsweise aber für Gold, das in verschiedenen Formen und verschiedener Beschaffenheit angewendet wird.

Die einfachsten Höhlen sind diejenigen, welche die Form eines rundlichen Loches oder einer Grube mit senkrechten Wänden besitzen. Es muss daher beim Zurechtschneiden darauf gesehen werden, allen Höhlen entweder die eine oder die andere Form zu geben.

Sind nicht überall parallele Wände herzustellen, so müssen wenigstens 2 Wände parallel und ausserdem darf der Boden nicht viel weiter als die Oeffnung sein. Im Allgemeinen aber muss jede Höhle mindestens halb so tief als lang sein. Ueberhängende Schmelzränder dürfen nicht stehen bleiben und wo eine sehr unregelmässige Höhle, wie z. B. gewöhnlich an den Berührungsflächen der Schneidezähne, vorhanden, indem hier meistens die linguale Schmelzfläche weggebrochen ist, so dass zwei parallele Wände nicht herzustellen sind, müssen am Halstheile kleine Gruben eingebohrt oder sogenannte Haftfurchen eingeschnitten werden, um in denselben die ersten Goldtheilchen festzuankern, auf die zuletzt die ganze Füllung weiter aufgebaut wird.

Fig. 123.



Höhle auf der Kaufläche eines Molarzahnes.

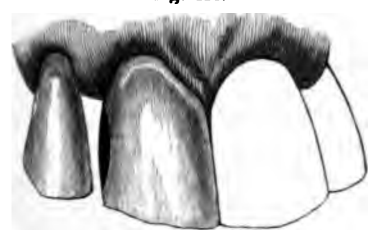
Geübtere Operateure bedürfen dieser Haftlöcher nicht. Diesen genügt schon eine leichte Unterschneidung, in der sie die ersten Goldtheile fixiren.

Fig. 123 zeigt eine gewöhnliche Höhle auf der Kaufläche eines Molarzahnes und die punktirte Linie giebt an, wie weit hier die Schmelztheile weggeschnitten werden müssen, um einen guten Rand für die Füllung zu erhalten.

Fig. 124 zeigt eine andere Höhle an den Berührungsflächen der Schneidezähne von flacher, mehr tellerförmiger Gestalt, ohne parallele Wände und Fig. 125, dieselbe Höhle, nachdem sie lege artis zurecht geschnitten ist.

Bei Caries an den Berührungsflächen, besonders der Vorderzähne, und wo der Schmelz durch die Zerstörung nicht so weit unterminirt ist, dass er sich leicht mit dem Schmelzmesser entfernen lässt und wo ausserdem schon aus ästhetischen Rücksichten nicht zu viel fortgeschnitten oder fortgefeilt werden darf, damit später das Füllungsmaterial nicht allzu sichtbar werde, werden behufs Platzgewinnung andere Massnahmen vorgenommen. Bei allen Füllungen ist es wichtig, wo möglich einen ziemlich weiten, wie auch directen Zugang zur Höhle zu erhalten. Dies geschieht bei Vorderzähnen, bei denen meistentheils der grösste Substanzverlust sich lingualwärts erstreckt, dadurch, dass die Höhle von dieser Seite excavirt, zurecht geschnitten und gestopft wird. Ist dies jedoch nicht der Fall, so werden die Zähne allmälig durch täglich eingelegte Baumwollbäuschchen so lange auseinandergedrängt, bis Platz zur Vornahme der Operation vorhanden ist. Doch muss man in Bezug darauf sehr vorsichtig sein, da die Zähne, resp. die Pulpa durch das zu schnelle Auseinanderdrängen leicht geschädigt werden. Aus diesem Grunde sind auch in neuester Zeit jene Methoden, durch welche Zähne schnell auseinandergedrängt werden, wie durch Eintreiben eines Holzkeils oder eines Gummistückchens von den besseren Zahnärzten verlassen worden. Wo die Höhle bis tief unter das Zahnfleisch sich erstreckt, wird dasselbe, falls es nicht durch Baumwollbäuschchen weggedrängt werden kann, weggeschnitten und die blutende Stelle mit etwas Carbol betupft. Durch einen Gummilappen (s. unten) wird dann das noch etwa hervorquellende Blut zurückgehalten.

Fig. 124.



Höhle an der Berührungsfläche zweier Schneidezähne.

Fig. 125.



Nachdem die Höhle sauber gereinigt und gestaltet und, wo dies nöthig war, ein ordentlicher Zugang zu derselben geschaffen ist, muss sie sorgfältig getrocknet und jegliche Feuchtigkeit während des Füllens abgehalten werden. Um der Antisepsis zu genügen, werden jetzt alle Instrumente zuvor in eine antiseptische Flüssigkeit getaucht und wird die Höhle ebenfalls, ehe sie getrocknet wird, mit einer solchen Flüssigkeit ausgespritzt und ausgetupft. Früher war es ungemein schwierig, bei einer irgendwie länger dauernden Operation, bei der die Speicheldrüsen ohnehin durch die längere Arbeit zu stärkerer Secretion gereizt werden, oder bei überhaupt stark speichelnden Individuen die Mundsecrete und den feuchten Athem von den Zähnen frei zu halten. Es geschah dies durch kleine Tücher, Schwammstückchen, Speichelpumpen u. s. w. und der Operateur hatte die grösste Mühe, theils alle diese Dinge im Munde festzuhalten, theils sie nach ihrer Durchnässung zu erneuern. Alle diese Schwierigkeiten werden in neuester Zeit durch einen dünnen Gummilappen (Rubber-dam) überwunden, der, mit Löchern für einzelne Zähne versehen, über dieselben gezogen und dann durch ein Band mit Klammern hinten festgehalten wird. Auf diese Weise wird jegliche Feuchtigkeit ferngehalten und Patient kann den Speichel entweder hinunterschlucken oder ihn in einen um den Hals gebundenen Behälter (Bib) hineinlaufen lassen.

Zur Anlegung des Gummilappens bedarf es einer ziemlichen Geschicklichkeit, die jedoch leicht durch Fleiss erworben wird. Festgehalten wird der Gummilappen an den Vorderzähnen durch seidene Fäden, während zum Festhalten derselben an den hinteren Zähnen verschiedene Klammern, je nach der Form der einzelnen Zahnkronen, vorhanden sind, die vermittelst Klammerzangen um den Zahn gelegt werden. Wir können hier nur alle diese Massnahmen andeuten; sie alle genauer zu beschreiben, würde den uns gebotenen Raum weit überschreiten.

Nach Anlegung des Gummilappens (Rubber-dam) wird die Höhle durch Baumwollbäuschchen und einen an der Spiritusflamme erwärmten Luftbläser ausgetrocknet. Zum Schluss kann man noch ein in absoluten Alkohol getauchtes Baumwollbäuschchen in die Höhle bringen, welches den Austrocknungsprocess beschleunigt.

Die Materialien zum Füllen bestehen zum Theil aus reinen Metallen, Gold oder Zinn — verschiedenartigen Legirungen, die, mit Quecksilber vermengt, eine plastische Masse (Amalgame) geben — aus einigen halbmetallischen Substanzen, wie Chlorzink und Phosphatcemente und endlich aus organischen Substanzen in reinem oder gemengtem Zustande, Guttapercha und deren Präparate.

Die wesentlichen Eigenschaften, welche alle Füllungsmaterialien besitzen müssen, sind erstens, dass sie den sich im Munde erzeugenden und von aussen eingeführten Säuren Widerstand leisten, dass sie sich auf der Kaufläche nicht abnützen, dass sie weder den Zahn, noch selbst verfärben, dass sie sich leicht in die Höhle einführen lassen und sich darin nicht contrahiren. Ist dies der Fall, so zieht sich die Füllung vom Rande zurück und es entsteht gerade dort eine Fehlerquelle, wo sie am schädlichsten ist.

Obgleich keinem bis jetzt bekannten Material alle diese Eigenschaften zukommen, so besitzt doch jedes der erwähnten Materialien einige derselben, so dass sie unter bestimmten Bedingungen ganz gut zu verwerthen sind.

Das zum Füllen verwendete Gold ist chemisch rein. Es wird in Gestalt von Blattgold (Folie) in zweierlei Präparaten hergestellt, als cohäsive und nichtcohäsive Folie. Ausserdem giebt es noch sogenanntes Schwamm- oder Krystallgold in Form einer porösen Masse, das jedoch immer cohäsiv ist.

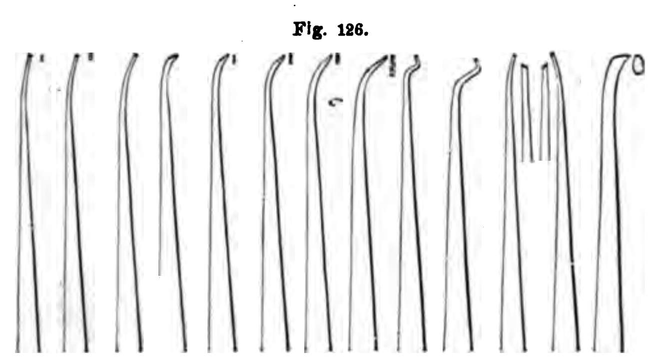
Die Folie wird entweder in einzelnen Streifen zusammengerollt oder ist bereits in Form von verschiedenartig langen und dicken Cylindern käuflich, die wohl in neuester Zeit von den meisten Zahnärzten allein angewendet werden. Früher war man in Bezug auf diese Goldpräparate von England und Amerika abhängig, aber seit einigen Jahren werden in Deutschland fast nur noch die Goldpräparate von Wolrab in Bremen verarbeitet, die in Bezug auf Geschmeidigkeit und Anpassung an die Wände der Höhlen alle anderen Präparate überflügelt haben.

Das cohäsive Gold besitzt die Eigenschaft, dass die einzelnen Theile desselben, wenn sie auf einander gelegt oder gedrückt werden, fest miteinander verkleben, während dies bei dem nichtcohäsiven Golde nicht geschieht. Es werden daher Füllungen mit dem letzteren Material in der Weise hergestellt, dass die einzelnen Theile sich gegenseitig festhalten, ungefähr so, wie man etwa einen Cigarrenbehälter mit Cigarren füllen würde, indem man zuerst dieselben in der Peripherie aufstellt und dann allmälig die anderen in's Centrum hineindrängt. Mit Gold wird dies derartig gemacht, dass die ersten Theile dicht an die Peripherie angedrückt werden, wobei die Enden über den Rand hinausstehen. Dann werden immer mehr Goldtheile in's Centrum hineingedrängt und schliesslich die am Rande vorstehenden Goldstückchen nach der Mitte zu umgelegt und festgedichtet.

Das nichtcohäsive Gold lässt sich aber nur da anwenden, wo mindestens drei gerade und kräftige Wände vorhanden sind, welche einen tüchtigen Druck aushalten können, während das cohäsive ziemlich überall da zu verwerthen ist, wo wenigstens eine Haftstelle angebracht werden kann. Im Allgemeinen arbeitet es sich mit dem nichtcohäsiven Golde schneller und besonders lässt sich

mit demselben der Rand der Füllung sehr genau anschliessend herstellen, da es viel weicher als das cohäsive ist. Sehr häufig werden beide Goldsorten in derselben Füllung verwendet, indem man mit dem nichtcohäsiven beginnt, d. h. die Wände bedeckt und mit dem cohäsiven endet.

Fig. 126.



Goldstopfer (englische Formen).

Fig. 127.

Griffe zu den Goldstopfern.

Um das Gold zu fixiren und anzudrücken, sind eine Menge Instrumente (Goldstopfer) angegeben worden, aber die in Fig. 126 und 127 abgebildeten dürften für alle Fälle genügen. Sie besitzen alle scharf gezahnte Enden und die verschiedenartigsten Krümmungen, um damit besser in seitliche Höhlen gelangen zu können. Von vielen Zahnärzten wird auch ein Hammer benützt, um besonders das cohäsive Gold so dicht als möglich einzuhämmern. Theils giebt es derartige selbstwirkende Hammer, theils wird der Hammer von einem Assistenten gehandhabt, theils wird er durch Elektricität in Bewegung gesetzt oder mittelst der Bohrmaschine benutzt. Hammer von POWER oder BONWILL.

Doch benützen nicht alle Operateure Stopfer mit gezahnten Enden, sondern solche mit rundlichen oder ovalen Knöpfen. Mit ebensolchen Instrumenten wird auch nach der sogenannten HERBST-Methode (Rotationsmethode) gefüllt. Dieselbe besteht darin, das Gold mittelst derartiger Stopfer, die in die Bohrmaschine eingesetzt werden, gewissermassen in die Höhle einzureiben.

Da die Stopfer von HERBST alle gerade sind, so müssen alle Höhlen von der Kaufläche aus zugängig gemacht werden.

Seitliche Höhlen werden deshalb nach der Kaufläche hin erweitert und die fehlende Wand wird durch eine sogenannte Matrize, von denen es verschiedene Formen giebt — oder ein Stück Stahlblech oder abgebrochene Feile, die zwischen die Zähne eingeschoben und dort fest gemacht wird — hergestellt. HERBST hat sein Verfahren überallhin bekannt gemacht und erwartet durch dasselbe einen grossen Umschwung in der Methode des Plombirens, aber die Methode ist ausserordentlich umständlich und hat in Bezug auf die Erhaltung des Zahnes keine Vortheile vor der bisher geübten. Es kommt doch beim Füllen mit Gold nicht darauf an, dem Patienten den Werth seines Honorars in Gold wieder zurück zu erstatten, sondern darauf, die Höhle luft- und wasserdicht abzuschliessen und gerade dies kann durch ein einfacheres Verfahren ebenso gut erzielt werden.

Handelt es sich um eine kleine einfache Höhle, so lässt sich in folgender Weise — es giebt auch viele verschiedene Füllungsmethoden — vorgehen. Man faltet sich einzelne längliche Rollen nichtcohäsiver Goldfolie und führt das eine Ende der Rolle mit einer feinen Pincette in die Tiefe der Höhle. Darauf führt man einen Stopfer in die Tiefe

und fixirt dort das Ende, bildet mit dem Stopfer eine Falte nach der andern aus der Rolle und führt jede einzelne in den Boden der Höhle ein. Ist die Höhle nicht ganz voll, so nimmt man eine neue Rolle und verfährt wie zuvor, bis kein neues Gold mehr einzubringen ist. Darauf wird ein spitzer, keilförmiger Stopfer in das Centrum der Füllung eingestossen, wodurch ein Loch in der Mitte entsteht und wobei die einzelnen Goldtheile mehr nach den Rändern hin gedrängt werden. In diese entstandene Centralhöhle wird so lange neues Gold hineingepackt, bis es unmöglich ist, mehr hineinzubringen. Dann dichtet man mit einem feinen Stopfer die Oberfläche, polirt mit einem Polirstahl, dichtet von Neuem, und wenn die Füllung dadurch so dicht als möglich geworden ist, werden bei seitlichen Höhlen die überschüssigen Theile mit der Feile und mit Schmirgelpapier und bei solchen auf der Kaufläche mit feinen Bohrern oder Corundumspitzen weggenommen.

Fig. 128.

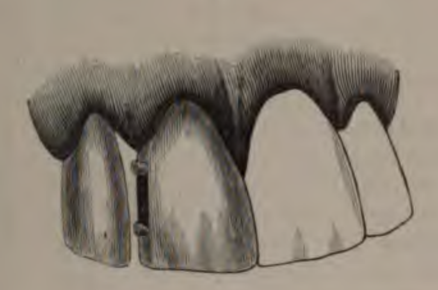


Fig. 129.



Darauf wird von Neuem polirt und schliesslich mit Bimsstein und Kreide geglättet. Wichtig bleibt vor Allem, dass die Füllung so glatt als möglich am Rande abschliesst. Dasselbe Verfahren gilt auch für die bereits fabriksmässig hergestellten Goldcylinder.

Für cohäsives Gold müssen Haftlöcher oder Haftfurchen an passenden Stellen angebracht werden. In diesen werden die ersten Goldtheile in Form von kleinen Bäuschchen, Cylindern oder Streifen fest verankert und dann wird das übrige Gold darüber gebaut. Stets muss der letzte Theil fest anliegen und gedichtet sein, ehe ein neues Goldtheilchen darüber gelegt und fixirt werden kann. Ist die Höhle ganz voll, so wird sie wie vorhin gefeilt und geglättet.

Fig. 130.



Seitdem das cohäsive wie das nichtcohäsive Gold in Form von Cylindern bereits fertig vom Fabrikanten gekauft werden kann, wird von den meisten Operateuren nur noch dieses zu Füllungen benutzt. Die Art und Weise, wie diese Cylinder eingeführt und in der Höhle behandelt werden, veranschaulichen die Fig. 128—132. Nichtcohäsives Gold wird cohäsiv, wenn es durch eine Spiritusflamme gezogen wird. Doch büsst es dann etwas an Weichheit ein, so dass es sich schwerer anschmiegt. Das Wolrab'sche Gold bleibt jedoch auch dann noch sehr weich.

Für jede einzelne Höhle giebt es verschiedenartige Füllungsmethoden, die jedoch nur dem Specialisten von Werth sind. Wir verweisen hierbei auf das Werk „Das Füllen der Zähne“ von Prof. Hollaender, 2. Aufl. 1885, *Leipzig*, Arthur Felix.

Die Zinnfolie, welche ebenfalls zum Füllen benutzt wird, ist bedeutend weicher als Gold und lässt sich daher leichter als dieses verarbeiten. Doch hat sie zwei Nachtheile. Erstens wird sie sehr schnell dunkel und zweitens lässt sie sich wegen ihrer Weichheit auf Kauflächen nicht verwenden. Doch hält sie sich in der Nähe des Zahnfleisches besser als Gold und wird daher in neuester Zeit vielfach an dieser Stelle eingelegt und dann das Gold darüber gebaut. Für Anfänger ist es ein gutes und billiges Material, um sich im Füllen der Zähne zu üben. Sie kann wie nichtcohäsives Gold verarbeitet werden.



Fig. 131.

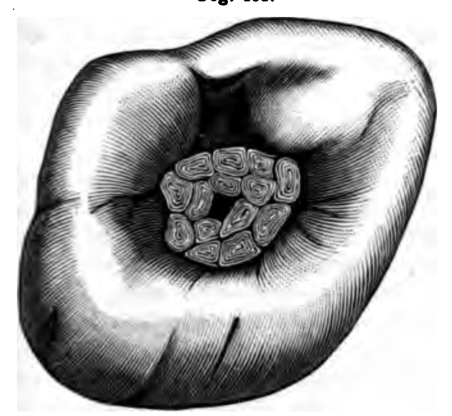
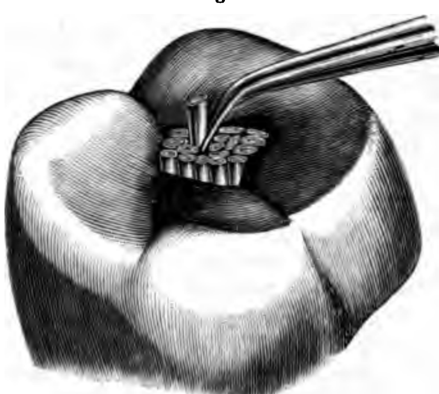


Fig. 132.



Eine andere Methode, das Zinn zu verwenden, besteht in seiner Verbindung mit Gold. Es werden zwei gleich grosse Blätter von Zinn und Gold übereinandergelegt, und daraus 4—5 Streifen geschnitten. Dieselben werden dann zusammengerollt und in grössere oder kleinere Theile entzweigeschnitten. Meistentheils bleibt das Gold in der Mitte liegen und die Empfehler dieser Combination behaupten, dass solches Zinn-Gold sich schneller verarbeiten lässt als reines Gold allein, und dass solche Füllungen den Zahn ebenso gut erhalten. Die Methode des Füllens ist ganz dieselbe wie mit nichtcohäsivem Golde. (Siehe Miller, „Die Combination von Zinn und Gold als Füllungsmaterial der Zähne.“ Risel & Co., Hagen i. W., 1887.)

Die Amalgame bestehen aus Legirungen verschiedener Metalle: Gold, Silber, Zinn, Platina und Kupfer, die mehr oder weniger fein gefeilt, kurz vor Beginn der Füllung mit Quecksilber zusammengerührt werden. Wichtig ist hierbei die Menge des Quecksilbers. Ist die Menge desselben zu gering, so entsteht ein feinkörniges Pulver, welches sich schwer in die Höhle einführen lässt, und ist zu viel darinnen, so bildet sich eine zu weiche Masse, aus welcher beim Zusammendrücken in der Höhle das Quecksilber nach aussen, respective nach oben gelangt.

Es wird daher in der Regel das überschüssige Quecksilber vorher durch Chamoisleder ausgedrückt. Es giebt eine ungeheure Anzahl solcher Legirungen, die je nach den einzelnen Bestandtheilen verschiedene Namen vom Fabrikanten erhalten.

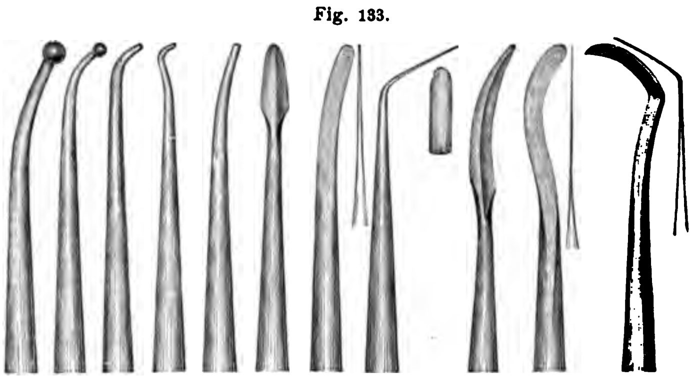
Die sogenannten Silberamalgame bestehen aus Silber und Zinn, etwa wie 5:6 und die Goldamalgame aus denselben Metallen und 2 bis 3% Gold.

Als die Amalgame vor etwa 50 Jahren in die zahnärztliche Praxis eingeführt wurden, bildete Kupfer einen Hauptbestandtheil derselben. Da jedoch derartige Präparate den Zahn stark verfärben, so wurden sie allmälig vernachlässigt. Aber in neuester Zeit werden wiederum geringe Mengen Kupfer den Legirungen zugesetzt, da es sich herausstellte, dass dieses Metall die Neigung der übrigen Metalle, sich zu contrahiren, wieder aufhebt. Aber auch die anderen Amalgame pflegen sich bei *nicht ganz* sauberen Personen und unter manchen, noch nicht

genau studirten Verhältnissen dunkel zu färben und darum werden sie nur für hintere Zähne benützt. Im Uebrigen muss jedoch die Cavität für die Aufnahme derselben ebenso sorgfältig zubereitet werden, wie für Gold. Nachdem die Legirung zubereitet und so viel Quecksilber ausgedrückt ist, dass das Amalgam eben noch plastisch ist, wird es in kleine, etwa stecknadelkopfgrosse Stücke geschnitten, von denen eines nach dem andern sorgfältig in die Höhle eingeführt und dort nach allen Seiten und besonders nach den Wänden hin fest angedrückt wird. Niemals dürfen zu grosse Stücke eingeführt werden und stets muss das letzte fest anliegen, ehe ein neues darüber gebracht wird. Sollte beim Eindrücken überschüssiges Quecksilber nach oben treten, so wird dies mit kleinen Schwammstückchen oder Bäuschchen aus japanischem Fliesspapier weggetupft. Ist die Höhle voll, so wird das Amalgam noch einmal nach den Rändern zu gedrängt und die ganze Oberfläche so gut als möglich geglättet. Nach einigen Stunden, noch besser nach einigen Tagen, wird dann noch einmal die ganze Füllung nachgesehen, Ueberschüssiges weggefeilt und dann polirt.

Die Kupferamalgame kommen bereits, mit dem Quecksilber gemengt, als kleine, platte, harte Rhomboëder zum Verkauf. Diese Blättchen werden in einem kleinen Löffel über der Spiritusflamme langsam erwärmt, wodurch sich das Quecksilber in kleinen Kügelchen ausscheidet. Die Masse wird dann in einem kleinen Mörser verrieben, wodurch sie sich erweicht und plastisch wird, so dass sie in den Zahn in kleinen Stückchen eingeführt werden kann. Soll das Amalgam schnell erhärten, so wird es noch in Chamoisleder ausgedrückt, und je weniger Quecksilber es enthält, um so schneller erhärtet es. Kupferamalgame sind besonders für solche Höhlen von grossem Nutzen, von denen die Mundfeuchtigkeit nicht ordentlich abgehalten werden kann, wie z. B. bei den Höhlen an den buccalen Flächen der unteren Molarzähne, die bis unter das Zahnfleisch reichen. Besonders den Kupferamalgamen wird eine bedeutende antiseptische Wirkung auf die cariösen Höhlen zugeschrieben (MILLER).

Fig. 133.



Amalgam-Instrumente von Foster Flagg.

In Deutschland werden vorzugsweise die Kupferamalgame von OEHLECKER und LIPPOLD und Silber- und Goldamalgame von TOWNSEND, ARRINGTON, DAVIS, ECKFELD und DUBOIS, FLETCHER, POULSON, ASH und SONS etc. benützt, die aus jeder Zahnfurniturenhandlung zu beziehen sind.

Zum Füllen mit Amalgam liesse sich eigentlich jedes beliebige Instrument verwenden, dessen Ende abgestumpft oder mit einem Knopfe versehen ist. In neuester Zeit sind von FOSTER FLAGG verschiedene besondere Instrumente dazu angegeben worden, die wir als sehr praktisch empfehlen können (Fig. 133).

Die Cemente bestehen aus einer Flüssigkeit und einem Pulver, die, zusammengeknetet, einen plastischen Teig bilden, der leicht in die Höhle eingebracht werden kann, worin er mehr oder weniger schnell erhärtet. Es giebt zweierlei Arten von Cementen, die Chlorzinkcemente und die Phosphat-

cemente. Bei ersterem besteht das Pulver aus chemisch reinem Zinkoxyd und die Flüssigkeit aus einer gesättigten Lösung von Chlorzink. Bei den letzteren besteht das Pulver meistentheils aus *Zinc. oxyd.* mit *Zinc. sulf.* gemengt, während die Flüssigkeit aus *Acid. phosph. glaciale* und phosphorsaurem Zink hergestellt ist. Die letztere Flüssigkeit krystallisirt bei manchen Präparaten schon bei + 5—6° R., während sie bei anderen flüssig bleibt. Im ersteren Falle muss die krystallisirte Masse vor der Anwendung vorsichtig erwärmt werden. Wird sie überhitzt, so bildet sich keine plastische, sondern eine krümlige Masse.

Obgleich die Cemente der Farbe nach wenig von der Farbe des Zahnes abweichen, und obgleich sie sich leicht in die Höhle einführen lassen, so sind sie doch als permanente Füllungsmaterialien nicht zu verwenden, da sie einerseits leicht von den im Munde sich bildenden Säuren aufgelöst werden und andererseits, falls die Höhle bis an's Zahnfleisch reicht, dort durch den sich zersetzenden Zahnschleim gestört werden.

Uebrigens verhalten sich in Bezug darauf nicht alle Präparate gleich. Je frischer sie sind, um so besser halten sie sich im Munde und so kommt es denn auch, dass manche derartige Füllungen 5—8 Jahre ausgehalten haben, während andere aus einem älteren Präparate schon nach 5—6 Monaten oder Wochen zu Grunde gegangen sind.

Die Cemente sind ein sehr brauchbares Material zu temporären Füllungen — d. h. solchen, welche später durch unzerstörbare Substanzen ersetzt werden sollen — und bei Kinderzähnen und bleibenden Zähnen junger Leute, da sie sich sehr schnell ohne weitere Belästigung des Patienten einlegen lassen. Ferner geben sie bei grossen Höhlen eine gute Unterlage für Metallfüllungen, die sonst sehr leicht für Temperaturen durchlässig sind und dadurch die Pulpa schädigen. Ausserdem aber werden sie, und besonders der Chlorzinkcement, mit feinen Fäden Baumwolle gemengt, zu Wurzelfüllungen verwendet. Im Allgemeinen werden die Cemente ebenso eingeführt und verarbeitet wie die Amalgame. Man rollt sich aus denselben kleine Kügelchen und drückt eines nach dem andern fest in die Höhle ein. Die Oberfläche der Füllung muss ebenfalls sorgfältig geglättet und auch hier muss der Speichel während des Füllens vorsichtig abgehalten werden, wenn die Höhle zuvor lege artis gereinigt und zurecht geschnitten ist. Aber, wie bereits oben angedeutet, ein stets verlässliches Präparat bilden die Cemente niemals.

Die von uns am meisten gebrauchten Präparate sind die von POULSON, EISFELDER, FLETCHER, HAUGHTON etc.

Das letzte Material ist die Guttapercha. Auf Kauflächen ist sie zwar nicht zu gebrauchen, da sie dem Kauact nicht widerstehen kann, aber für seitliche Füllungen ist sie unter gewissen Verhältnissen unersetzbar, da sie in keiner Weise von den Mundflüssigkeiten angegriffen wird. Man verwendet sie für temporäre Füllungen junger Leute, die an zähem, sauren Mundschleim leiden, zufolge dessen die Zähne, resp. die cariösen Höhlen sehr empfindlich sind, — bei jungen anämischen Frauen und Mädchen, sowie bei nervösen Männern, deren cariöse Höhlen ausserordentlich empfindlich werden, sobald man sie auszuschneiden beginnt. Jedenfalls ist die Guttapercha hier das beste Präparat und erhält den Zahn viel länger als jede metallische Substanz, die schon als guter Wärmeleiter hier ausserordentlich schädlich wirkt. Man hat sie auch als Unterlage bei grossen Metallfüllungen benützt, doch sind hier die Cemente vorzuziehen. Es giebt ebenfalls verschiedene Präparate derselben. Die besten davon sind HILL'S Stopping, JACOB'S Guttapercha und CAULK'S Guttapercha. Sie bestehen aus gebleichter Guttapercha, die mit fein pulverisirtem Quarz durchsetzt ist, wodurch die Guttapercha widerstandsfähiger gemacht werden soll. Einige Zahnärzte verwenden auch zu diesem Zwecke das gewöhnliche Rosaguttapercha, das zum Abdrucknehmen benützt wird.

Dieselbe hält sich auf Kauflächen viel besser als die obigen Präparate.

Die Guttapercha wird ebenfalls in kleinen erwärmten Stückchen eingebracht und mit erwärmten Stopfern in die Höhle eingedrückt. Sehr gut lassen sich hierbei ebenfalls die Instrumente von FOSTER-FLAGG benutzen. Die Rosaguttapercha darf jedoch nicht mit erwärmten Stopfern bearbeitet werden, da sie sonst an diesen festkleben würde.

Wir haben in der bisherigen Darstellung des Füllens stets angenommen, dass es sich nur um sogenannte einfache cariöse Höhlen handelt, bei denen die Pulpa weder blossliegt, noch irgendwie erkrankt ist. Wird jedoch während des Excavirens die Pulpahöhle eröffnet und die Pulpa blossgelegt und ist letztere gesund, so kann trotzdem sofort eine Füllung eingelegt werden. Vor Allem wird, falls die Pulpa nicht blutet, die Höhle gründlich durch Carbolwasser desinficirt, dann getrocknet und auf die Pulpa etwas Colophonium, in Aether und Carbolsäure gelöst, gebracht (*Carbolised Resina* von FLETCHER). Darüber kommt eine dünne Schicht eines nicht ätzenden Cements, das aus Zinkoxyd und einer Gummilösung besteht (FLETCHER's *Nerv capping)* und wenn dieses getrocknet ist, Gold oder Amalgam. Bei blutender Pulpa wird ebenso verfahren und wenn dieselbe erkrankt ist, wird in der Weise vorgegangen, wie dies in dem Artikel Pulpitis geschildert ist. In neuester Zeit wird zur Desinficirung der Pulpahöhle Sublimat in Spiritus gelöst, vorgeschlagen und angewendet. Doch tritt, falls dann ein Metall zur Ausfüllung verwendet wird, eine Verfärbung des Zahnes ein.

Die Füllung der Wurzelcanäle geschieht, wie dies oben bereits erwähnt wurde, mit dünn angerührtem Chlorzinkcement.

Auf die verschiedenen Methoden, nach denen eine einfache blossgelegte Pulpa behandelt wird, können wir hier nicht näher eingehen.

Selbst wo zwischen der ganz gesunden Pulpa und der Metallfüllung noch eine ziemliche Schicht Dentin liegt, treten doch zuweilen bei grösseren Metallfüllungen durch thermische Einflüsse unangenehme Empfindungen in dem betreffenden Zahne auf. Es ist dies durch die Eigenthümlichkeit der Metalle als gute Wärmeleiter erklärlich und diese unangenehmen Empfindungen werden um so stärker, wenn auf dem Boden der Höhle keine nichtleitende Substanz eingelegt worden war. In diesem Falle muss die Füllung herausgenommen und erneuert werden.

C. Das Reinigen der Zähne.

Es ist dies die letzte der Hilfsleistungen, die wir noch zu den Zahnoperationen rechnen. Man versteht darunter die mechanische Entfernung des Zahnsteins, der sich besonders an solchen Zähnen ablagert, welche längere Zeit in Berührung mit dem Mundspeichel verweilen.

Er findet sich daher am häufigsten an der Innenfläche der unteren Schneidezähne und an den buccalen der oberen Molares, wo der *Ductus Stenonianus* in den Vorhof des Mundes durch die Backenschleimhaut mündet. Aber auch an anderen Stellen fehlt er nicht, wie z. B. an den labialen Flächen der Vorderzähne und den lingualen der Mahlzähne.

Einzelne Bedingungen, unter denen sich der Zahnstein ablagert, sind noch unbekannt, denn man trifft ihn sowohl bei unreinlichen Personen, die sich nie ihre Zähne reinigen und auf der Seite, wo einzelne Zähne wegen Schmerzhaftigkeit beim Kauen nicht benützt werden, als auch bei manchen höchst sauberen Personen, die ihren Zähnen die grösste Pflege angedeihen lassen und im Uebrigen vollständig gesund sind.

Zuweilen findet sich nur ein einziger Zahn und dann meist ein Vorderzahn des Unterkiefers stark mit Zahnstein bedeckt. Es handelt sich dann fast stets um einen Zahn, der durch ein Trauma früher geschädigt worden und nicht mehr mit den Nachbartheilen in vitaler Verbindung steht.

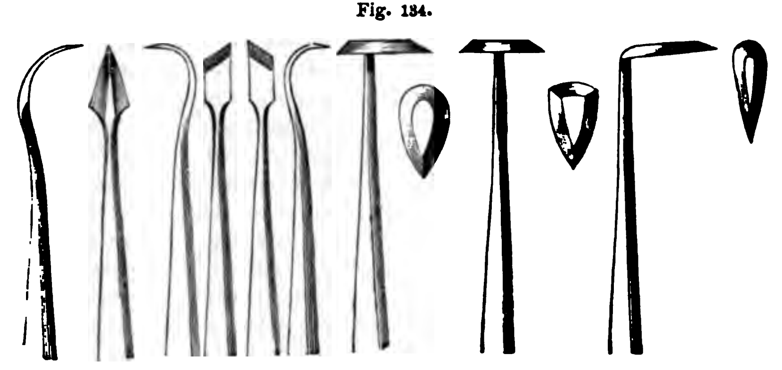
Der Zahnstein ist ein Niederschlag aus dem Mundspeichel und besteht daher vorzugsweise aus jenen Salzen — phosphorsauren und geringen Mengen *kohlensauren* — die im Speichel vorhanden sind. Dazwischen liegen eingebettet

Speichel und Schleimkörperchen, abgestossenes Epithel und verschiedenartige Pilzbildungen, wie *Leptothrix buccalis, Oidium albicans,* Mikrococcen, Bacillen, Fetttröpfchen, Staub, Schmutz etc., die sämmtlich von aussen in den Mund gelangen.

Geringe Mengen Zahnstein sind von keiner Bedeutung. Je stärker er sich aber vermehrt, um so mehr verdrängt er einerseits das Zahnfleisch und andererseits reizt er dasselbe, es wird hyperämisch und blutet zufolge dessen leicht, so dass schon bei der leichtesten Berührung mit der Bürste Blutungen erfolgen. Solche Personen fürchten sich daher überhaupt die Zähne zu bürsten, so dass schliesslich die allgemeine Unsauberkeit zu Mundcatarrhen und zu Caries an den Zähnen führt.

Besonders aber wirkt der Zahnstein sehr schädlich, welcher sich unter dem Zahnhalse ansetzt, indem er, weiter hinauf zur Wurzel fortschreitend, den Zahn vollständig in der Alveole lockert.

Fig. 134.



Reinigungs-Instrumente.

Die Entfernung des Zahnsteines kann nur auf mechanischem Wege stattfinden. Säuren, welche etwa die Kalksalze auflösen, würden gleichzeitig den Schmelz angreifen. Man bedient sich zur Entfernung der verschiedensten Instrumente, deren Anwendung leicht aus ihrer Form zu ersehen ist (Fig. 134). Zuerst versucht man mit den breiten oder ganz spitzen unter das Zahnfleisch zu gelangen und von da aus grössere Stücke gewissermassen abzusprengen und nimmt dann mit feinen Schabern die noch übrigen Reste hinweg. Hierauf reinigt man mit einer scharfen Bürste und Bimssteinpulver noch einmal die sämmtlichen Zähne und entlässt den Patienten mit der Mahnung, sich täglich 2 Mal die Zähne zu putzen. Wir verordnen dann gewöhnlich: Rp. *Calcar. carbon. praec.* 28·0. *Sapon. med. subt. pulv.* 2·0. *Ol. Menth. pip. gtts.* 5.

Ist das Zahnfleisch sehr geschwollen, leicht blutend, so ist es häufig nicht möglich, die Operation in einer Sitzung zu beenden, sondern man muss dann nach einigen Tagen noch einmal mit der Reinigung beginnen und schliesslich tiefe Einschnitte in das Zahnfleisch machen, ja zuweilen die stark hypertrophischen Partien mit dem Messer wegschneiden, oder mit dem scharfen Löffel wegkratzen.

Die oben abgebildeten Instrumente sind jedoch nicht die einzigen, welche zur Entfernung des Zahnsteins verwendet werden. Für den Zahnstein, der sich hoch oben am Zahnhalse unterhalb des Zahnfleisches festsetzt, werden eine Menge anderer, feiner Instrumente mit scharfen Rändern benützt, um so hoch wie möglich unter das Zahnfleisch gelangen zu können. Gerade diese Ablagerung ist häufig für das Leben des Zahnes am gefährlichsten, denn dieselbe erzeugt einen fortwährenden Reiz am Rande des Alveolarfortsatzes, wodurch in manchen Fällen eine chronische Alveolarpyorrhoe entsteht, welche Schwund des Alveolarfortsatzes und des ihn bedeckenden Zahnfleisches bewirkt, wodurch der Zahn allmälig gelockert wird. Doch wollen wir uns dagegen verwahren, als ob der Zahnstein

die einzige Ursache der noch bis jetzt ziemlich dunklen Krankheit wäre, die man Alveolarpyorrhoe oder auch *Gingivitis expulsiva* nennt.

Besonders bei jungen Personen und auch bei älteren, die auf Zahnpflege keine Sorgfalt verwenden, findet sich zuweilen neben einer grossen Anzahl von Mikrococcen und Bacterien in dem Schleim der in den Zwischenräumen der Zähne und auf dem Zahnfleisch liegt, ein graulicher Belag an der labialen Fläche der Vorderzähne, der durch Ablagerungen von Pilzbildungen, *Leptothrix buccalis, Oidium albicans* etc., hervorgerufen ist. Derselbe wird am leichtesten mit einer harten Bürste und Bimssteinpulver entfernt. Eine Schädigung des Zahnes, resp. des Schmelzes wird durch diese Ablagerung nicht hervorgerufen. Wo sich der Pilz in grossen Massen ansetzt, wie wir dies einmal bei einem sehr unsauberen Herren gesehen haben, dessen dem Gaumen zugekehrter Theil seines künstlichen Gebisses vollständig mit diesen fibrinähnlichen Pilzen bedeckt war, dürften wohl leicht Digestionsstörungen eintreten.

Indem wir hiermit den Abschnitt über die Zahnoperationen beschliessen, müssen wir es besonders hervorheben, dass das Füllen der Zähne mit Gold zu den mühsamsten, zeitraubendsten und schwierigsten Operationen gehört, bei denen es vorzugsweise auf eine bedeutende manuelle Geschicklichkeit ankommt.

Die Kenntniss und Ausbildung dieser Operation verdanken wir vorzugsweise den amerikanischen Schulen, welche eine Zeit lang ihren Schülern weiter nichts beibrachten, als diese eine Operation und die es um so weiter in der manuellen Geschicklichkeit ihrer Zöglinge bringen mussten, je früher sie dieselben zu dieser Operation anhielten, und je mehr Zeit sie auf dieselbe verwenden liessen. Eine wissenschaftliche Vorbildung wurde früher nicht vorausgesetzt und auch heute noch verlangt man in den amerikanischen zahnärztlichen Schulen weiter nichts, als dass der sogenannte Studirende 20 Jahre alt sei. — Ob er lesen, schreiben und rechnen, oder gar, ob er auch englisch verstehe, darüber vergewissern sich von den etwa 20 vorhandenen nur etwa 2—3 Schulen.

Es ist selbstverständlich, dass ein gebildeter junger Mann, der nur das geringste manuelle Geschick besitzt und sich die nöthige Mühe giebt, alle diese mechanischen Handtirungen noch viel schneller erlernen müsste. Ausserdem wird heutzutage das Gold nicht mehr so vielfach angewendet als früher, da man auch in Amerika eingesehen hat, was man in England und Deutschland längst erkannte, dass nicht jeder Zahn eine Goldfüllung verträgt und dass für gewisse Zähne Gold das schlechteste und irgend eine plastische Masse das beste Material zum Füllen abgebe.

Selbstverständlich lassen sich alle oben erwähnten Operationen nicht durch die Beschreibung allein erlernen. Sie müssen vor Allem den Studirenden vorgemacht und von diesen fleissig geübt werden. Auch hier gilt der alte Grundsatz, dass wir das Meiste und Beste durch uns selber lernen müssen.

Gute Abbildungen aller in der Zahnheilkunde benützten Instrumente, deren Anzahl Legion ist, finden sich in den Katalogen von S. S. White, Philadelphia, Geo. Poulson, Hamburg und Dresden, Weiss & Schwarz, Wien, C. Ash & Sons, London und Berlin u. A. m.

Hollaender.

Zahnpulpa, s. Pulpitis, XVI, pag. 227.

Zahnrose, s. Periodontitis, XV, pag. 407.

Zahnwurzelentzündung, ibid., pag. 403.

Zaizon in Siebenbürgen, unweit der Eisenbahnstation Kronstadt, 573 Meter hoch gelegen, besitzt kräftige, jodreiche Kochsalzwässer: den Ferdinandsbrunnen und Franzensbrunnen und einen Eisensäuerling, den *Ludwigsbrunnen*, welche zum Trinken und Baden Anwendung finden.

—

In 1000 Theilen Wasser enthalten:

	Ferdinandsbrunnen	Franzensbrunnen	Ludwigsbrunnen
Chlornatrium	0·611	0·079	0·062
Jodnatrium	0 249	0·008	—
Doppeltkohlensaures Natron . .	0·131	0·022	0·545
Doppeltkohlensauren Kalk . . .	0·458	0·203	0·572
Doppeltkohlensaure Magnesia . .	0 108	0·054	0·156
Doppeltkohlensaures Eisenoxydul .	0·152	0·075	0·150
Schwefelsaures Natron	0·198	0·045	0·151
Schwefelsaures Kali	—	—	0·076
Summe der festen Bestandtheile .	2·809	0·920	1·713
Freie Kohlensäure	1·051	0·971	1·790

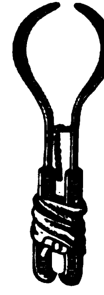
Unter den in Zaizon vertretenen Krankheitsformen sind vorzugsweise: Scrophulose, Hautkrankheiten, Milztumoren nach Intermittens, Anämie, Sexualkrankheiten der Frauen vertreten. K.

Zandroort, holländisches Dorf, durch Eisenbahn mit Haarlem verbunden, Nordseebad mit prachtvollem feinsandigen Strand, Curhôtel, von Deutschen viel besucht. B. M. L.

Zange. Die geburtshilfliche Zange ist ein Instrument, bestimmt zur Extraction des unverkleinerten Kindesschädels. Sie stellt eine Art Verlängerung des Kopfes dar, an welcher wir ziehen können, also eine Art *Manus ferrea.*

Historisches. Für die Erfindung dieses Instrumentes und damit für die Geschichte der ganzen Geburtshilfe ist das Jahr 1723 von grösster Wichtigkeit. In diesem Jahre nämlich legte der Genter Chirurg JOHANN PALFYN der Akademie zu Paris sein neuerfundenes Instrument zur Extraction des vorausgehenden Kopfes vor. Diese sogenannten *Manus ferreae Palfynianae* bestehen, wie unsere heutigen Zangen, aus zwei Blättern, welche jedoch gerade und nicht gekreuzt sind; ihre Verbindung geschah mittelst eines Kettchens. Später hat GILLES LE DOUX das Befestigen der beiden Löffel mittelst eines um den Griff geschlungenen Bandes bewerkstelligt (Fig. 135).

Fig. 135.



Zange nach Palfyn.

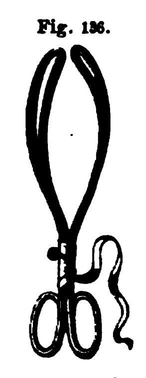
Das Verdienst PALFYN'S wird durchaus nicht geschmälert durch die Thatsache, dass schon 76 Jahre früher ein Instrument von viel vollkommenerer Art als PALFYN'S Zange im Besitze der Familie CHAMBERLEN in Schottland war und als Geheimmittel in Anwendung gebracht wurde. Wir kommen hier zu einem der schmutzigsten Blätter in der Geschichte unseres Faches. Die CHAMBERLEN, anstatt ihre so segensreiche Erfindung der ärztlichen Welt und damit der ganzen Menschheit zu Gute kommen zu lassen, hielten, wie gesagt, ihre Erfindung geheim und erwarben sich dadurch ein bedeutendes Vermögen.

Im Jahre 1670 war diese Erfindung nahe daran, Gemeingut der ärztlichen Welt zu werden. CHAMBERLEN war nämlich von England nach Paris gekommen, um dort sein Instrument um den Preis von 10.000 Thaler zu verkaufen. Der Zufall wollte es, dass gerade auf der Klinik MAURICEAU eine Gebärende sich befand, die für die *Sectio caesarea* bestimmt war; man forderte CHAMBERLEN auf, an dieser Frau sein Instrument zu erproben. Die Probe fiel, wie sich leicht denken lässt, sehr schlecht aus. Die Frau starb nach wenigen Stunden unentbunden an Uterusruptur und CHAMBERLEN musste unverrichteter Sache wieder abziehen.

Im Jahre 1688 kam CHAMBERLEN nach Holland und verkaufte sein Geheimniss an den holländischen Arzt ROONHUYSEN. Es ist nicht sichergestellt, ob CHAMBERLEN betrügerischer Weise an diesen nur ein Blatt seiner Zange verkaufte oder ob ROONHUYSEN die vollständige CHAMBERLEN'sche Zange in seinem Besitz gehabt, aber seinerseits betrügerischer Weise nur ein Blatt an seine Schüler

abgegeben habe. In der Folge zweifelte man sogar daran, ob CHAMBERLEN überhaupt im Besitze einer Geburtszange gewesen sei oder ob die Erfindung CHAMBERLEN's sich nur auf den geburtshilflichen Hebel bezogen habe. Erst das Jahr 1815 oder 1816 brachte in dieser Sache Aufklärung. Man fand damals nämlich in einem Hause zu Woodham in Essex, das den CHAMBERLEN's gehörte, in einer oberen Abtheilung des Hauses eine geheime Thüre, nach deren Eröffnung sich in einem grossen Raume mehrere Briefe des Dr. CHAMBERLEN und geburtshilfliche Instrumente befanden, und zwar Hebel und Zangen. Die drei dort vorgefundenen Zangen waren gerade, mit Kopfkrümmung versehen, ganz von Stahl gearbeitet und gefenstert (Fig. 136).

Fig. 136.



Zange nach Chamberlen.

Es müsste uns wundern, wenn nicht schon vor CHAMBERLEN und PALFYN das Bedürfniss nach einer Geburtszange für die Extraction des Schädels bei den Aerzten vorhanden gewesen wäre; dass ein solches Bedürfniss jedoch wirklich existirte, beweisen die Schriften der ältesten Aerzte bis auf die genannte Zeit. Schon HIPPOKRATES empfiehlt, mit beiden Händen den Kopf zu extrahiren. Bei AVICENNA (1608) und MERCURIALIS (1579) finden wir die Empfehlung von Tüchern, die nach Art von Kopfschleudern zur Extraction zu verwenden wären. ALBUCASIS (1500) hat zwei Zangen angegeben, welche an ihrer inneren Seite scharfe Zähne trugen und zur Extraction des Schädels bestimmt waren. Ferner wurde von RUEFF (1600) der „Entenschnabel" und „die glatte und lange Zange" zur Extraction in Verwendung gebracht. Alle diese Instrumente, mit Ausnahme der des MERCURIALIS, sind nur für die todte Frucht bestimmt.

Nachdem die Erfindung PALFYN's Eigenthum der gesammten ärztlichen Welt geworden war, war Jedermann bestrebt, an dieser Zange Verbesserungen, Neuerungen anzubringen und so kommt es, dass wir bis heute bereits über 200 Modificationen des Forceps kennen. Es kann sich hier nur darum handeln, die wichtigsten Erfindungen kurz zu skizziren.

DUSÉE (1733) dürfte der Erste gewesen sein, der nach PALFYN die Arme der Zange sich kreuzen liess; von da an bis zu den Zeiten LEVRET's und SMELLIE's wurden wohl mannigfache Modificationen des Forceps bekannt, die wir jedoch als minder wichtig übergehen können.

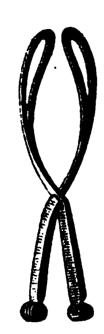
LEVRET und SMELLIE waren es, die, der Eine in Frankreich, der Andere in England, dem neuen Instrumente Geltung zu verschaffen wussten, und zwar einerseits durch eine neuere, zweckmässigere Construction desselben, andererseits durch genauere Vorschriften über die Anwendung des Instrumentes. Von LEVRET kennen wir drei Modificationen der Zange. Die erste wurde 1747 beschrieben. Das Instrument besteht nach SIEBOLD's Beschreibung „aus zwei ganz gleichen Blättern mit gefensterten Löffeln, die inwendig eine Art von Rinne haben, die mit einer kleinen, erhabenen Kante eingefasst ist, wodurch das Instrument dichter und fester an den gefassten Theil anschliessen soll. Zur Vereinigung der Arme bediente sich LEVRET an dieser Zange eines Schlosses, mit einer beweglichen Axe mit Schiebern versehen. Beide Blätter haben nämlich da, wo sie ineinander greifen, drei kegelförmig gestaltete Oeffnungen, ferner hat jedes Blatt seinen beweglichen Schieber, die auch mit drei Löchern versehen sind. Die Axe existirt für sich allein, passt in die genannten Löcher und wird erst nach Anlegung der Zange in eines der drei Löcher gesteckt und nur durch den Schieber befestigt. LEVRET wollte dadurch der Schwierigkeit, die Arme des Werkzeuges stets an einem und demselben Punkte zu schliessen, entgehen". Weiterhin brachte LEVRET an dieser noch ganz geraden Zange eine Beckenkrümmung an und endlich drittens modificirte LEVRET sein Instrument 1760 dahin, dass er die frühere Axe am Schlosse mit einer in dem nach unten liegenden Arme, dem sogenannten männlichen, eingenieteten, aber doch *beweglichen* Schraube vertauschte. „Sobald der andere Arm mit der Oeffnung über

den zweiten und in die genannte Axe eingesenkt ist, wird die Zange durch Umdrehung der Schraube, so dass ihre breite Fläche quer steht, geschlossen und der beibehaltene Schieber nach oben geschoben" (Fig. 137). SMELLIE beschrieb 1752 folgende Zange: „Das Instrument ist eine gerade, gefensterte Zange von nicht bedeutender Länge, die Griffe sind von Holz und besitzen unten Furchen, um zur besseren Befestigung ein Band herumzulegen. Die Ränder der Blätter sind mit in Cirkeltouren herumgeführtem Leder überzogen, dagegen die Griffe frei davon; doch kommen auch SMELLIE'sche Zangen vor, bei welchen nicht allein die Griffe beledert sind, sondern selbst um die ganzen Löffel Leder gezogen ist, so dass die Oeffnungen der sogenannten Fenster verschlossen werden; die Arme werden durch Ineinandergreifen zur Seite verbunden, so dass einer den andern in einer gefurchten Vertiefung aufnimmt" (Fig. 138). Von weiteren Zangen wollen wir nur noch folgende kurz erwähnen.

Fig. 137.

Zange nach Levret.

Fig. 138.

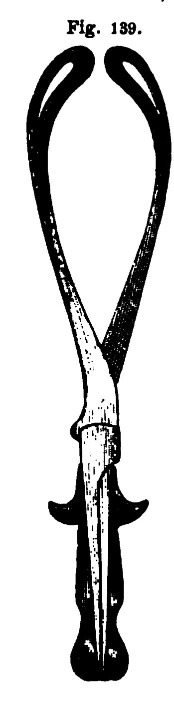


Zange nach Smellie.

Die Zange von JOHNSON (1769) zeigte eine bedeutende Abweichung von der SMELLIE'schen und LEVRET'schen schon dadurch, dass sie eine sogenannte Dammkrümmung besass, das ist eine Krümmung der Zangenhälse in der Richtung nach abwärts. Diese Dammkrümmung hat nur wenig Nachahmer gefunden.

LEAKE gab im Jahre 1773 eine dreiblättrige Zange an; das dritte Blatt war ein Hebel, der zunächst dazu in Verwendung gezogen wurde, um das Hinterhaupt herabzubringen, worauf dann in gewöhnlicher Weise die Extraction vorgenommen wurde.

Fig. 139.



Zange nach Busch.

An der Zange von AITKEN (1784) finden wir an den Enden der Griffe eine Schraube, welche die Entfernung der Blätter von einander anzeigt und dadurch als Kopfmesser, anderseits aber auch als Druckregulator dienen soll, um den Kopf des Kindes vor zu starken Quetschungen zu bewahren. STARK änderte die SMELLIE'sche Zange in der Weise, dass er einen Stift durch das Schloss hindurchstecken und auf diese Weise die Zange genauer und sicherer schliessen liess. BOËR hat 1793 eine Zange angegeben, die ähnlich der LEAKE'schen war, nur kleiner und ohne drittes Blatt. Die Zange ist an den Griffen und am Halse mit Leder überzogen und besitzt ein englisches Schloss. BUSCH der Aeltere brachte 1796 an der SMELLIE'schen Zange einen Haken beiderseits in der Nähe des Schlosses an, um bei Schwierigkeiten des Schliessens der Zange in diesem Haken einen kurzen Hebel für die Parallelisirung der Blätter zu besitzen (Fig. 139). Die Zange von OSIANDER (1799) hat das Eigenthümliche, dass die Löffel nicht gefenstert sind; das Schloss der Zange besteht aus einem kleinen kegelförmigen Zapfen, der in die Oeffnung des zweiten Blattes passt, ausserdem wird über das vereinte Zangenschloss ein Riegel geschoben und endlich findet sich an den Enden der Griffe eine Sperr- oder Compressionsvorrichtung. BRÜNNINGHAUSEN gab 1802 eine Zange an, welche sich durch das Schloss von den früher construirten Zangen unterscheidet. Dieses Schloss war nämlich im Wesentlichen eine Vereinigung des französischen und englischen Schlosses. Vom französischen Schlosse besitzt das BRÜNNINGHAUSEN'sche Schloss den Zapfen und einen kleinen Ausschnitt am anderen Blatte, vom englischen aber eine Platte über dem Zapfen am linken Blatte, die von der englischen sich nur durch die Form etwas

unterscheidet. Man hat dieses Schloss zum Unterschiede von dem LEVRET'schen, das als französisches und von dem SMELLIE'schen Schlosse, das als englisches bezeichnet wurde, das deutsche Schloss genannt. An der Zange von FRORIEP (1804) finden wir neuerdings, ähnlich wie an der Zange von AITKEN, eine Schraube als Druckregulator an den Enden der Griffe. Endlich wäre noch zu erwähnen die Zange nach NÄGELE, welche grosse Aehnlichkeit hat mit der von BRÜNNINGHAUSEN, nur ist sie viel kleiner und zarter gebaut und besitzt, wie die BRÜNNINGHAUSEN'sche Zange, das deutsche Schloss.

Die Indicationen zur Zangenoperation decken sich mit jenen zur Extraction der Frucht bei Längslagen überhaupt. Die Idee, welche allen Indicationen zur künstlichen Extraction der Frucht zu Grunde liegt, ist die, die fehlende oder zu schwache Wehenthätigkeit in einem gegebenen Falle durch unsere eigene Kraft zu ersetzen oder zu verstärken. Normaler Weise ist ja die Wehenthätigkeit berufen, die Frucht in einer für Mutter und Kind unschädlichen Weise zu Tage zu fördern. Ist die Wehenthätigkeit entweder überhaupt nicht oder nicht mit der nöthigen Schnelligkeit im Stande, dieser Aufgabe gerecht zu werden, so muss unsere Kraft die Kraft des Uterus ersetzen oder dieselbe verstärken. Von diesem Standpunkte aus kann man — allerdings nicht immer im eigentlichen Sinne des Wortes — davon sprechen, dass Wehenschwäche die allgemeine Indication zu jeder Zangenoperation darstellt.

Wenn wir nun auf die einzelnen Fälle näher eingehen, so können wir die Indicationen nach dem eben erörterten gemeinsamen Gesichtspunkte in drei grosse Gruppen theilen.

Der ersten Gruppe gehören jene Fälle an, in denen die Wehenthätigkeit an sich schwächer ist als normal, ohne dass dabei die Widerstände, gegeben durch die Grösse des Kindeskörpers oder die Enge des Geburtscanals, vermehrte wären. Die Wehen treten also — vielleicht in Folge mangelhafter Innervation oder ungenügender Entwicklung der Musculatur, mitunter auch in Folge von Entzündungsprocessen der Uterussubstanz, in Folge von Continuitätstrennung des Uterus (Uterusruptur) oder bei erlöschendem oder schon erloschenem Leben der Gebärenden — nicht mit dem Minimum von nothwendiger Energie auf, um die Geburt zu beendigen. In allen diesen Fällen muss die fehlende oder zu schwache Wehenthätigkeit durch unsere Kraft ersetzt werden.

In die zweite Gruppe von Indicationen reihen wir alle jene Fälle ein, in denen die Wehenthätigkeit genügend gross wäre, um eine sonst normale Geburt zu Ende zu führen; es existiren aber gewisse Hindernisse von Seite der Mutter oder von Seite des Kindes mechanischer Art, welche zu ihrer Ueberwindung eine weit grössere Wehenthätigkeit als die vorhandene erfordern. Als solche Widerstände von Seite der Mutter sind anzusehen: Straffheit des Beckenbodens, Rigidität der Weichtheile (besonders bei älteren Erstgebärenden), krampfhafte Contractionen der Musculatur des Beckenbodens; ferner gehören hierher räumliche Hindernisse seitens der Beckenknochen, hervorgerufen durch die verschiedenen Anomalien des Beckens. Von Seite des Kindes können abnorme Hindernisse vorliegen: durch abnormale Grösse oder abnormale Einstellung des Kopfes, durch Vergrösserung des vorausgehenden Kindestheiles in Folge von gleichzeitigem Vorliegen eines oder beider Arme oder einer unteren Extremität, endlich auch gewisse Fälle von Doppelmissbildungen. Da in allen diesen Fällen der Uterus ein individuell allerdings sehr verschiedenes Mass von Kraft aufzubringen im Stande ist, so müssen wir, falls die vorhandene Kraft nicht ausreicht, das Hinderniss zu überwinden, dasselbe aber doch nicht unüberwindbar ist, dadurch, dass wir unsere Kraft zur Kraft des Uterus addiren, die Geburt ermöglichen. Wir können also in allen diesen Fällen von relativer Wehenschwäche in Bezug auf vermehrte Widerstände sprechen.

In einer dritten Gruppe von Indicationen ist sowohl die Wehenthätigkeit normal und sind auch die Widerstände nicht vermehrt, aber es sind *Ereignisse* vorhanden, welche eine rasche Geburtsbeendigung wünschenswerth

erscheinen lassen. In diese Gruppe gehören plötzlich eintretende gefährliche Ereignisse, die das Leben der Mutter und gleichzeitig auch meist das Leben des Kindes bedrohen; Erkrankungen der Gebärenden, die mit Fieber einhergehen, Herzfehler, Lungenerkrankungen, Eclampsie, Blutungen. Auch Lebensgefahr des Kindes allein kann die Indication zur Geburtsbeschleunigung abgeben; dieselbe ist fast ausnahmslos bedingt durch Kohlensäureüberfüllung des kindlichen Blutes, wie z. B. beim Nabelschnurvorfalle. In allen diesen Fällen können wir sprechen von relativer Wehenschwäche in Bezug auf die Schnelligkeit der Geburt. Die eingetretenen Anomalien liessen es wünschenswerth erscheinen, die Wehenthätigkeit in kürzerer Zeit zu ganz bedeutender Energie anzufachen. Da wir das nicht können, so fehlt zum Zwecke der gefahrlosen Beendigung der Geburt ein gewisses Mass von Kraft, für das wir mit unserer eigenen Kraft eintreten müssen.

Als Bedingungen für die Extraction der Frucht mittelst der Zange müssen gefordert werden: 1. Verstrichensein des Muttermundes, 2. Gesprungensein der Blase, 3. genügende Räumlichkeit des Beckens, 4. Fixation des Kopfes und 5. eine entsprechende Grösse und Härte des Schädels.

Ist eine Beckenverengerung vorhanden, so soll, wenn anders die Zangenoperation ohne Gefahr für Mutter und Kind ausführbar sein soll, die Conjugata nie unter 8 Cm. herabsinken. Dieses Mass stellt die überhaupt mögliche unterste Grenze für die Extraction eines lebenden und lebensfähigen Kindes mittelst der Zange dar.

Da die Zange dazu bestimmt ist, ein reifes Kind zu extrahiren von den gewöhnlichen Durchschnittsmassen, so wird, wenn der Schädel abnorm gross oder abnorm klein ist, die Kopfkrümmung der Zange, welche für den Schädel eines reifen Kindes berechnet ist, den Schädel nicht correct fassen und die Zange gleitet ab. Auch darf der Schädel nicht zu weich sein, weil er sonst dem Drucke der Zange zu leicht nachgiebt und von der Zange nicht sicher gefasst werden kann. Demgemäss ist die Zange contraindicirt bei Hydrocephalus, sowie bei hochgradig fauler oder macerirter Frucht.

Eine sehr wichtige Bedingung für die Zangenoperation ist die Fixation des Kopfes. Steht der Kopf in der Beckenhöhle, dann ist er auch im geburtshilflichen Sinne fixirt; für diesen Fall ist eigentlich die Zange berechnet. Doch auch bei hochstehendem Kopfe muss man ab und zu zur Zange greifen; doch muss hier gefordert werden, dass der Kopf mit seiner unteren Hälfte bereits unterhalb der Ebene des Beckeneinganges steht oder doch nur sehr wenig darüber. Wir kommen später auf diesen Punkt noch zu sprechen.

Der Begriff „Verstrichensein des Muttermundes" wird verschieden gefasst werden, je nachdem es sich um einen tiefen oder um einen hohen Kopfstand handelt. Bei tiefem Kopfstande fordern wir, dass sich der Muttermund über die grösste Peripherie des Kopfes zurückgezogen habe und dass sich der Kopf in der Höhle der Vagina befinde; bei hohem Kopfstande wird jener Grad von Erweiterung des Muttermundes gefordert werden müssen, bei dem der Muttermund als solcher kein Hinderniss mehr für die Vorwärtsbewegung des Kopfes darstellt. Ein Zurückgezogensein das Muttermundes über den Kopf kommt normaler Weise bei hohem Kopfstande nicht vor und ist, wenn es sich ereignet, mit grosser Gefahr für die Frau verbunden.

Die Eigenschaften einer brauchbaren Zange müssen sein: Eine Länge des Instrumentes von etwa 40 Cm., entsprechende Kopf- und Beckenkrümmung, allenthalben gut geglättete abgerundete Ränder, eine einfache und sichere Schlossvorrichtung; die Zange soll nicht federn, soll sich aber auch bei starkem Drucke nicht verbiegen. In der Praxis kommt es wohl weniger auf die Zange als auf den Operateur an; auch ist die Gewohnheit und Uebung hier sehr massgebend. In den Schulen der Geburtshilfe wird bald das eine, bald das andere Instrument empfohlen. Die heute gebräuchlichsten Zangen sind: in Frankreich die von LEVRET, in England die von SMELLIE und SIMPSON, in Deutschland

wird die Zange nach NÄGELE und BUSCH (Fig. 139) und an der Wiener Schule die SIMPSON'sche Zange vorzugsweise gebraucht.

Die Zange nach SIMPSON (Fig. 140), der wir den Vorzug geben, ist 35 Cm. lang, wobei auf die Griffe 15 Cm. entfallen. Ist die Zange geschlossen, so nähern sich die Spitzen der Zange nur auf etwa $2^1/_2$ Cm., die Kopfkrümmung, d. i. die Krümmung der Löffel nach der Fläche, beträgt bei geschlossener Zange 8 Cm. Die grösste Breite der Löffel misst 5, die Länge jedes Fensters 11 Cm. Die Zange besitzt eine Beckenkrümmung, welche man dadurch misst, dass man das Instrument auf eine horizontale Unterlage legt und dann den Abstand des höchsten Punktes der Zange von der Unterlage nimmt; derselbe beträgt bei der Zange von SIMPSON $7^1/_2$ Cm. Die Griffe der Zange sind mit Hartgummi belegt und mit vier muldenförmigen Eindrücken versehen, um den Händen beim Zuge bequemeren Halt zu geben. In der Nähe des Schlosses, etwas unterhalb desselben, befindet sich rechts und links ein hakenförmiger Fortsatz. Das Schloss der Zange ist ein englisches und die Hälse der Zange haben das Eigenthümliche, dass sie gleich vom Schlosse an mit einander parallel laufen und so weit von einander entfernt sind, dass man bei Geschlossensein der Zange bequem einen Finger zwischen sie einlegen kann.

Fig. 140.



Zange nach Simpson. (Wiener Schulzange.)

Sehr wichtig ist die Frage nach dem Zeitpunkte der Operation; es bestehen darüber sehr verschiedene Ansichten, die ihrerseits wieder auf die Frequenz der Zangenoperation einen wesentlichen Einfluss üben. Manche Autoren legen die Zange erst an, wenn eine Gefahr für Mutter oder Kind bereits eingetreten ist. Zweckmässiger erscheint es, bei bevorstehender Gefahr die Zange anzulegen; freilich ist die Indicationsstellung unter diesem Gesichtspunkte viel schwieriger. Die bevorstehende Gefahr ergiebt sich aus der langen Dauer der Geburt, aus der Zeit des Fruchtwasserabflusses, aus der vorhandenen und vorhanden gewesenen Intensität der Wehen.

Sehr leicht ist es, den Zeitpunkt der Operation zu bestimmen in allen jenen Fällen, in denen irgend ein plötzlich auftretendes, gefahrdrohendes Ereigniss von Seite der Mutter oder des Kindes dann eintritt, wenn die Bedingungen der Zangenoperation bereits erfüllt sind, wenn also der Muttermund verstrichen und der Kopf fixirt erscheint. Es kann aber auch vorkommen, dass die Indication früher eintritt und die Bedingungen noch nicht erfüllt sind. In diesem Falle muss man entweder abwarten, bis die für die Zangenoperation nothwendigen Bedingungen erfüllt sind oder eine andere Entbindungsmethode wählen.

Handelt es sich aber nicht um eine bereits eingetretene Gefahr, sondern um Verzögerung der Geburt — sei es durch Wehenschwäche, sei es durch mechanische Hindernisse —, dann ist es weit schwieriger, den Zeitpunkt der Operation zu bestimmen. Wir werden dann am besten thun, den natürlichen, physiologischen Verlauf der Geburt und die dazu nothwendige Zeit als Basis für unsere Entscheidung zu betrachten. Man kann im Allgemeinen annehmen, dass, wenn nach dem Verstrichensein des Muttermundes ein Zeitraum von 2—3 Stunden vergangen ist, ohne dass die Geburt spontan vollendet wurde, die Indication zur Zangenoperation gegeben sei. Doch auch hier gilt es, zu individualisiren; ist nach Ablauf von 2—3 Stunden die Wehenthätigkeit sehr kräftig, wird bei jeder Wehe ein kleiner, aber doch deutlicher Fortschritt der Geburt beobachtet und ist im Augenblicke noch keine Gefahr vorhanden, so kann man auch dann noch zuwarten. Sind die mechanischen Hindernisse der Geburt abnorm gross, so wird man ebenfalls den Wehen einen verhältnissmässig grösseren Zeitraum zu ihrer Einwirkung gönnen müssen. Es ist gewiss schädlich, die Zange allzu häufig anzuwenden, umsomehr

als man weiss, dass die sogenannte „unschädliche Geburtszange“, wie man sie früher bezeichnete, durchaus kein so unschuldiges Instrument ist, als man gemeinhin glaubte. Sorgfältige Beobachtungen an klinischem Materiale lassen vielmehr den Ausspruch gerechtfertigt erscheinen, dass die Zangenoperation die blutigste aller geburtshilflichen Operationen sei; es wird dies aus der Thatsache klar, dass in etwa 50°/₀ aller Zangenoperationen Verletzungen als Scheidenrisse oder Dammrisse zu Stande kommen. Wenn nun auch diese Thatsache uns zur Vorsicht in der Indicationsstellung mahnen muss, so darf sie uns doch auf der anderen Seite nicht zu einem für Mutter und Kind gleich gefährlichen Zögern verleiten. Die Wahrheit liegt auch hier wie überall in der Mitte. Es mag von diesem Gesichtspunkte aus interessant sein, sich die Statistik grösserer moderner Kliniken bezüglich der Zangenoperation vor Augen zu halten.

Zangenoperationen.

Name	Jahrgang	Zahl der Geburten überhaupt	Zahl der Zangen	Procentverhältniss	Sterblichkeit der Mütter in Procenten		Sterblichkeit der Kinder in Procenten		Verletzungen der Mütter in Procenten
					Im Allgemeinen	An Sepsis	Lebend entbunden	Gestorben	
Ahlfeld	1881—1886	1248	43	3·5	2·3	—	—	—	—
Kézmárszky	1874—1882	4491	63	[2])1·4	[1])9·67	[1])3·17	62·9	[1])29·5	49·2
Winckel (Dresden) . .	1879—1883	5000	184	3	5·9	[1])3·8	—	—	—
Winckel (München) . .	1883—1888	3500	87	2·49	[2])1·15	—	—	15	—
Gusserow	1882—1886	6185	165	2·66	6·2	1·8	90·2	9·7	—
Schauta (Innsbruck) . .	1881—1887	2183	200	[1])9·16	[2])1·5	[2])0·5	—	[2]) 4·6	[2])43·4
Leopold	1883—1888	7322	206	2·8	3·4	—	83	12	85
Sutugin	—	4457	241	6	[1])9 9	—	—	18·8	—
Hecker	1859—1879	17220	446	2·6	9·4	—	73	26	—
Kehrer	1884—1889	1150	52	4·6	1·9	—	—	14	—

Wie die obenstehende Tabelle zeigt, schwankt die Frequenz der Zangenoperationen an den verschiedenen Kliniken innerhalb sehr weiter Grenzen, und zwar zwischen 1 und 9°/₀. Von dem Standpunkte der Gefährlichkeit der Zange überhaupt müsste die Zangenoperation immer mehr eingeschränkt werden. Berücksichtigt man aber die Resultate für die Mütter und Kinder, so lehrt auch wieder ein Blick auf die obige Tabelle, dass diejenigen Operateure, welche die geringste Frequenz der Zangenoperation aufzuweisen haben, sehr schlechte Resultate für die Kinder erzielt haben und umgekehrt. Ganz ähnlich verhält es sich auch mit der Mortalität der Mütter. Es ergiebt also auch die Statistik, dass man wohl dem zu häufigen Anlegen der Zange nicht das Wort reden darf, dass ein zu ängstliches Zögern jedoch mindestens eben so schädlich ist, als ein zu freigebiger Gebrauch der Zange.

Wir kommen nun zur Ausführung der Operation. Wir können in die Lage kommen, die Zange bei sehr verschiedenen Kopfständen anlegen zu müssen. Der Kopf kann am Beckenboden oder im Beckeneingange stehen; er kann mit seiner Schädelfläche, mit der Gesichtsfläche oder mit der Stirne vorliegen; es kann ein normaler oder abnormer Mechanismus vorhanden sein. In allen diesen Fällen wird die Art der Zangenanlegung und Extraction modificirt werden müssen. Wir werden uns hier am besten zurecht finden, wenn wir von dem Typus der Zangenoperation ausgehen, und diesen Typus stellt die Zangenanlegung bei normal rotirtem Kopfe dar.

---

[1]) Höchste Ziffern.

[2]) Niederste Ziffern.

Zange bei normal rotirtem Schädel.

Wie bei jeder Operation, muss man sich auch für die Zangenoperation ein entsprechendes Lager vorbereiten. Als bestes Lager für die Zangenoperation gilt, wie für die meisten geburtshilflichen Operationen, das Querbett; nur bei voraussichtlich sehr leichter Ausführung der Operation können wir dieselbe bei der gewöhnlichen Lagerung der Frau im Bette mit etwas erhöhter Beckengegend ausführen. In anderen Fällen empfiehlt sich eine Schräglagerung der Frau im Bette; das Beckenende wird an einen Bettrand gebracht, die eine untere Extremität bleibt im Bette, die andere wird auf einen neben dem Bettrande stehenden Stuhl gestellt. Sehr selten wird bei uns zu Lande die Zange in der Seitenlage angelegt. Blase und Mastdarm sind vor der Operation zu entleeren.

Sehr zweckmässig ist es, sich genügende Assistenz zu sichern; meist braucht man 2 zum Fixiren der beiden Beine; ist Narcose nothwendig, dann wird noch ein dritter Assistent erforderlich sein. Bei voraussichtlich kurz dauernder und leichter Operation ist Narcose überflüssig; doch wird man besonders dann, wenn grössere Widerstände seitens des musculösen Beckenbodens zu überwinden sind, ebenso bei Zangenanlegung bei hohem Kopfstande, bei älteren Erstgebärenden, bei denen die Operation voraussichtlich sehr schmerzhaft ist, mit Vortheil die Chloroformnarcose in Anwendung bringen.

Das Instrument muss gut desinficirt sein; die Desinfection geschieht am besten durch Kochen der Zange durch 15—20 Minuten.

Vor der Application des Instrumentes muss nochmals genau untersucht werden, um zu erkennen, ob sich in der Zwischenzeit die Stellung des Kopfes nicht etwa geändert habe. Nun werden die beiden Blätter, eines nach dem andern, angelegt, und zwar zuerst immer das linke, dann das rechte Zangenblatt. Die Zangenblätter werden am Griffe so gefasst, wie man ein Scalpell bei einer chirurgischen Operation anfasst. Es kommt dabei der Daumen auf den Metallbeleg, die übrigen Finger auf den Hartgummibeleg der Zange, wobei die Fingerspitzen nach abwärts sehen. Weniger zweckmässig ist es, den Zangengriff schreibfederförmig anzufassen oder in die volle Faust zu nehmen; in letzterem Falle kommt man allzu leicht in die Gefahr, das Zangenblatt bei etwaigen Hindernissen mit allzu grosser Kraft vorwärts zu schieben.

Sollen wir nun das linke Blatt der Zange anlegen, so werden Zeige- und Mittelfinger der rechten Hand von den übrigen Fingern isolirt und in die linke Mutterseite zwischen Vaginalwand und Kopf so weit hinaufgeschoben, dass die Fingerspitzen an oder über der grössten Peripherie des Kopfes liegen. Man fasst dann die Zange in der früher erwähnten Weise an, hebt den Griff sehr stark auf, so dass er sich beiläufig in einer Verticalen über der rechten Inguinalgegend befindet und der Metallbeleg dem Operateur, der Gummibeleg aber dem Gesichte der Gebärenden zugewandt ist; dann setzt man die Spitze der Zange auf die Volarfläche der eingeführten Finger und schiebt das Blatt langsam zwischen der Volarfläche der Finger und der Convexität des Kopfes hinauf, wobei man das Einschieben in der Weise besorgt, dass man immer nach dem Orte des geringsten Widerstandes hindrängt und sich besonders vor dem zu frühen Senken des Griffes hütet. Es ist am besten, wenn man es sich zur Regel macht, man müsse während des Einführens der Zange die Spitze des Löffels immer an der Volarfläche der Finger fühlen. Ein zu spätes Senken der Zange und damit ein Hineindrängen der Zangenspitze gegen die Volarfläche der Finger wird nicht leicht eintreten, weil wir ja in unseren Fingern das Gefühl haben werden, dass in dieser Richtung das Vorschieben nicht möglich ist; umgekehrt kann es aber geschehen, dass, wenn wir zu früh senken, die Spitze der Zange gegen den Kopf hingedrängt wird, dort ein Hinderniss findet und der Operateur unwillkürlich eine grössere Gewalt anwendet, wobei dann allerdings die Zange weiter vorwärts gleitet, aber auch *sehr leicht* Verletzungen entweder des Kindesschädels oder der Weichtheile des *Beckens anrichtet.* Man geht also in der Weise vor, dass man die Zange, ohne

den Griff wesentlich zu senken, soweit vorschiebt, bis die Spitze an der grössten Peripherie des Kopfes angelangt ist. Erst dann senkt man den Griff, und zwar ziemlich rasch, denn dann gleitet die Zange sehr leicht vollends an den Kopf hinauf. Liegt also der Löffel der Zange in der linken Mutterseite, dann gehen die beiden Finger, welche die Leitung des Löffels besorgten, heraus und es wird der Griff der Zange soweit gesenkt, dass er etwas schräge nach abwärts gerichtet ist und in der Medianebene des Körpers steht. Eine nebenstehende Person hält den Griff während der nun folgenden Anlegung des zweiten Blattes, wobei sie die Hand unter dem rechten Schenkel der Gebärenden durchschiebt. Das rechte Zangenblatt wird mit der rechten Hand gefasst, senkrecht über der linken Inguinalgegend aufgehoben und unter Leitung zweier Finger der linken Hand ganz genau in derselben Weise eingeschoben wie das bereits angelegte Blatt. Nun macht man sich daran, die Zange zu schliessen. In Fällen einfachster Art gelingt dies ohne Weiteres. Beide Griffe werden in der Weise gefasst, dass der Daumen nach vorne, die übrigen Finger nach hinten zu liegen kommen. Nun nähert man die Griffe einander und vereint sie im Schlosse. Manchmal jedoch ereignet es sich, dass die Blätter, wie man zu sagen pflegt, sich geworfen haben. Es stehen dann die Griffe nicht parallel und man ist gezwungen, durch Rotation derselben den Parallelismus herzustellen. Dazu dienen hauptsächlich die erwähnten BUSCH'schen Haken, welche man als kurze Hebel verwendet, um mittelst der beiden Daumen die Blätter parallel zu stellen. Nur in seltenen Fällen führt auch dieses Manöver nicht zum Ziele. Die Blätter bleiben schräg gegen einander gestellt und die Schliessung gelingt nicht. Da führt dann ein kleiner Handgriff zum Ziele, der darin besteht, dass man die beiden Griffe in der obgenannten Weise fasst, die Daumen auf die BUSCH'schen Haken legt und jetzt gleichzeitig drei Bewegungen vollführt, erstens Vorschieben der beiden Blätter in der Richtung gegen den Beckencanal, zweitens Senken derselben gegen den Damm und drittens Rotation der Blätter unter Mitwirkung der Daumen.

Der dritte Act der Operation besteht nun in der E x t r a c t i o n des Schädels. Der Operateur fasst zu diesem Behufe die Zange, wenn er die SIMPSON'sche benützt, in der Weise an, dass der Mittelfinger der rechten Hand zwischen beide Hälse, und zwar über dem Schlosse angelegt wird, währenddem die übrigen Finger seitwärts vom Schlosse an den BUSCH'schen Haken ihren Halt finden. Die linke Hand fasst die beiden Griffe von unten her an ihren beiden Enden. Die Aufgabe dieser beiden Hände ist, durch Zug und Druck zu wirken. Durch Zug wirkt in erster Linie die rechte, am Schlosse liegende Hand, durch Druck hauptsächlich die an den Enden der Griffe angelegte linke. Die Stellung des Operateurs bei der Extraction ist die, dass er den rechten Fuss vor, den anderen etwas zurücksetzt, um sich eine möglichst breite Basis zu schaffen. Die Arme sollen dabei so gehalten werden, dass die Oberarme fest am Thorax anliegen. Es ist entschieden fehlerhaft, mit gerade ausgestreckten Armen zu operiren, da es sich bei der Extraction nicht nur einfach darum handelt, zu ziehen, sondern auch die Geschwindigkeit des Durchtrittes des Kopfes zu reguliren, weshalb wir diese in jedem Momente in unserer Gewalt haben müssen. Operirt man mit einer anderen Zange als der SIMPSON'schen, besonders also mit der NÄGELE'schen oder BUSCH'schen, so legt man Zeige- und Mittelfinger der rechten Hand an die BUSCH'schen Haken und fasst mit der linken Hand die Enden der Griffe, oder man legt die rechte Hand von oben her auf das Schloss, so dass der Daumen sich auf der einen Seite, die übrigen Finger auf der anderen Seite befinden.

Für die Extraction des Kopfes sind nun verschiedene Arten von T r a c t i o n e n empfohlen worden. Es sind auch heute noch die Operateure nicht einig, ob man bei der Extraction durch stetigen Zug unter Berücksichtigung des normalen Mechanismus oder durch pendelnde oder rotirende Bewegungen auf die Vorwärtsbewegung des Kopfes einwirken solle. Bei Anwendung der rotirenden oder pendelnden *Tractionen* wirkt die Zange als Hebel; wir können uns mit dieser

Art von Tractionen nicht befreunden und wenden nur die **stationären oder stetigen Tractionen** an. Wir sollen ja mit der Zange den normalen Durchtritt des Kopfes möglichst nachahmen. Nun hat nie Jemand gesehen, dass der Kopf beim Durchtritte durch das Becken Kreis- oder Pendelbewegungen macht; die stationären Tractionen entsprechen also am besten der Einwirkung der natürlichen Kräfte auf den Kopf. Der Operateur fasst die Zange, beginnt mit einem leichten Zuge in der Richtung der Beckenaxe, steigert die Kraft des Zuges allmälig bis zum Maximum und geht mit der Kraft von diesem Maximum wieder auf Null herab. Ist keine besondere Eile nothwendig, so extrahirt man unter Mitwirkung der Wehen und verstärkt also factisch in diesem Falle die vorhandene Wehenthätigkeit mit der Zange. Wäre aber Eile nothwendig, dann muss man eine Traction auf die andere rasch folgen lassen, wobei man jedoch immer die Traction in der Richtung der Beckenaxe besorgt. Es lässt sich dabei in Bezug auf die Richtung nur so viel sagen, dass der Operateur in jedem Momente der Operation sich bewusst sein muss, in welcher Ebene des Beckens der Kopf sich befindet, und in welcher Richtung die Axe der betreffenden Beckenapertur verläuft. In dieser hat die Extraction zu geschehen; demgemäss muss also bei hochstehendem Kopfe in der Richtung möglichst senkrecht nach abwärts, bei im Becken befindlichen Kopfe schräg nach abwärts, bei im Beckenausgange stehenden Kopfe horizontal und während des Durchleitens des Kopfes durch die Vulva schräg nach aufwärts und endlich senkrecht in der Richtung nach aufwärts gezogen werden.

Da wir den mit der Zange gefassten Kopf bezüglich seiner Bewegung völlig in unserer Gewalt haben, so extrahiren wir gewöhnlich mit der Zange den Kopf vollkommen; tritt dabei der Schädel mit einem grossen Segment in die Vulva, dass der Damm allseits bereits dem Kopfe dicht anliegt, dann ist die Zeit zum **Dammschutze** gekommen.

Der Operateur tritt dann an die linke Seite der Gebärenden, fasst die Zange mit der rechten Hand derart, dass der kleine Finger zwischen den beiden Hälsen, die übrigen Finger aber beiderseits an den Griffen liegen, während er die linke Hand, unter dem linken Schenkel der Frau durchgeführt, an das Perineum legt und dort in der gewöhnlichen Weise das Hinaufdrängen des Kopfes gegen die Symphyse besorgt. Im Uebrigen wird der Dammschutz mit der Zange genau nach denselben Regeln ausgeführt wie ohne dieselbe. Besonders ist hier zu bemerken, dass, während wir früher womöglich die Tractionen während der Wehen in Anwendung bringen sollen, wir nunmehr beim Dammschutz gerade während der Wehen zweckmässiger den Kopf zurückschieben, um denselben mit geringerer Kraft und sehr mässiger Geschwindigkeit während der Wehenpause Linie für Linie vorrücken zu lassen.

Ist der Kopf vollkommen entwickelt, dann nimmt man die Zange ab, indem man den Daumen zwischen beide Griffe drängt und dadurch die Blätter von dem Kopfe entfernt, und legt sie nun bei Seite. Die Entwicklung des nachfolgenden Rumpfes hat nichts Besonderes an sich und wird durch Druck und Reibung des Uterusgrundes, manchmal auch durch leichten Zug am Nacken in der Richtung nach abwärts oder Einhaken der Finger in die Achselbeuge befördert.

In manchen Fällen kann es nothwendig sein, die Zange abzunehmen, noch bevor der Kopf vollständig entwickelt ist; der Vortheil eines derartigen Verfahrens kann darin liegen, dass bei schwierigem Dammschutze, bei starker Ausdehnung der Vulva die Peripherie des durchzutreibenden Theiles durch Abnahme der Zange etwas geringer wird, währenddem wir den Dammschutz und die Herausbeförderung des Kopfes auch auf andere Weise als durch die Zange in diesem Stadium bewerkstelligen können. Man geht in solchen Fällen in der Weise vor, dass man den Kopf nach einer Traction fixirt, mit einem oder zwei Fingern in den Mastdarm der Gebärenden eingeht, um den Mund und Unterkiefer zu erreichen. Ist dies möglich, dann fixirt man einen der genannten Theile vom *Rectum aus, legt* den Daumen direct auf den Kopf, um ihn nach aufwärts und

gegen den Beckencanal zurückzuhalten und nimmt dann beide Blätter in der Weise ab, dass zuerst das rechte, dann das linke Blatt in der umgekehrten Richtung herausgezogen wird, in der sie eingeführt wurden; dabei muss man sich besonders hüten, grössere Gewalt anzuwenden, wenn sich etwa Schwierigkeiten für das Abnehmen eines Blattes bieten sollten.

Das Herausbefördern des Kopfes wird dann durch den sogenannten RITGEN'schen Handgriff in der Weise besorgt, dass man mit dem im Rectum gelegenen Zeigefinger einen Druck in der Richtung nach abwärts auf den Kopf ausübt, währenddem der Daumen derselben Hand, auf den Damm gelegt, den Kopf kräftig gegen die Symphyse hinaufdrängt, und ihn zwingt, den im *Arcus pubis* zur Verfügung stehenden Raum für seinen Durchtritt zu benützen und dadurch den Damm zu entlasten. Die Geschwindigkeit des Vortrittes des Schädels wird durch die direct auf den in der Vulva sichtbaren Theil des Kopfes aufgelegte Hand regulirt.

Es wären im Anschluss an die Schilderung der Operation noch diejenigen Fälle zu erwähnen, bei denen man die Anlegung der Zange und die Extraction bei der gewöhnlichen Lage der Frau im Bette besorgt. Am besten geschieht das, wenn man an der linken Seite des Bettes steht. Es wird wie gewöhnlich zuerst das linke Blatt angelegt, und zwar unter Leitung zweier Finger der rechten Hand, welche jedoch diesmal unter dem Schenkel der Frau durchgeführt und in die Vulva eingeschoben werden müssen. Das andere Blatt wird unter der Leitung zweier Finger der linken Hand in der gewöhnlichen Weise eingelegt; die Extraction geschieht in derselben Weise, wie wir diese früher beim Dammschutz besorgt haben, also mit der rechten Hand allein, während die linke zum Dammschutz sich bereit hält. Diese Art der Zangenanlegung ist einfacher, als wenn der Operateur zur Anlegung des linken Blattes an die rechte Seite, zur Anlegung des rechten Blattes an die linke Seite der Gebärenden geht, da ja beide Blätter auf ein und derselben Seite eingelegt werden können.

Zange bei verkehrter Rotation des Schädels.

Bezüglich der Anlegung der Zange ist hier nichts von dem normalen Typus der Zangenoperation Abweichendes zu erwähnen. Bei der Extraction muss man darauf achten, dass das Hinterhaupt nicht zu rasch über den Damm herabtrete, sonst kommt es leicht zu tiefen Einrissen.

Zange bei tiefem Querstande in Hinterhauptslage.

Der tiefe Querstand ist ein abnormer Mechanismus. In der Regel gelingt es nicht, den Kopf früher zu extrahiren, bis nicht der Kopf aus dem Querstande in die Rotation übergeführt wurde. Wir werden also bei der Zangenanlegung bei tiefem Querstande zunächst auf die Rotation des Kopfes, und dann erst auf die Extraction Rücksicht zu nehmen haben. Man hat früher diese beiden Aufgaben getrennt, indem man den Kopf zuerst 90° mit der Zange drehte und dann erst extrahirte. Diesen Vorgang bezeichnete man als Stellungsverbesserung mit der Zange. Heute führt man derartige gewaltsame Drehungen nicht mehr aus wegen der Gefahr von Zerreissungen der Beckenweichtheile, sondern führt die Rotation und Extraction gleichzeitig durch, indem man den Kopf gewissermassen in einer Schraubenlinie extrahirt. Um diesen beiden Indicationen zu genügen, wird die Zange in einem schrägen Durchmesser angelegt. Wir gehen hier nach der Regel vor: die Zange muss immer in jenem schrägen Durchmesser des Beckens angelegt werden, welcher der Mutterseite entspricht, auf der das Hinterhaupt liegt, also bei 1. Position im linken, bei 2. Position im rechten schrägen Durchmesser, oder in anderer Fassung, die Zange wird immer so anzulegen sein, dass die Spitzen derselben gegen das Hinterhaupt gerichtet sind, und da das Hinterhaupt auch als Führungspunkt bezeichnet wird: die Spitzen der Zange sind gegen den Führungspunkt zu richten. Da bei der schliesslich herzustellenden normalen

Rotation die Beckenkrümmung der Zange gegen die Symphyse gerichtet sein muss, so ergiebt eine einfache Ueberlegung den Grund für die vorstehenden Regeln. Es wird also auch hier wie bei jeder Zangenoperation zuerst das linke Blatt eingelegt; dasselbe kommt in die linke Mutterseite zu liegen und wird, nachdem es kunstgerecht vollständig eingeführt ist, adaptirt, und zwar entweder nach rückwärts oder nach vorwärts. Bei 1. Position, Hinterhauptslage, kommt es nach der obigen Regel nach rückwärts, bei 2. Position nach vorne. Das andere Blatt wird in der rechten Mutterseite eingeschoben und so adaptirt, dass es bei 1. Position nach vorn, bei 2. Position nach rückwärts zu liegen kommt. Die Adaptirung geschieht in der Weise, dass man das Blatt mit den beiden in der Vagina liegenden Fingern an seinen Bestimmungsort dirigirt, wobei man, wenn das Blatt nach vorn geführt werden soll, den Griff etwas senkt, und wenn das Blatt nach hinten geführt werden soll, den Griff etwas hebt. Liegen die beiden Blätter, dann wird die Zange geschlossen und nun ohne irgend eine Rotationsbewegung zunächst eine leichte Traction ausgeführt. Bei dieser Traction wird man sofort bemerken, ob der Schädel Neigung hat, sich zu rotiren, ferner, ob er sich im normalen oder etwa im abnormen Sinne, d. i. mit dem Hinterhaupt nach hinten, drehen wird. Diese Rotation wird befördert, und zwar bei den folgenden Tractionen so lange, bis wiederholt ausgeführte Untersuchungen die vollendete Rotation constatiren lassen. Sollte sich nach den ersten Tractionen Neigung zur abnormen Rotation herausstellen, so darf man nicht etwa mit Gewalt die normale Rotation erzwingen, sondern man adaptirt dann die beiden Blätter sofort in den entgegengesetzten schrägen Durchmesser und befördert bei der Extraction die Vollendung der abnormen Rotation. In derselben Weise geht man vor, wenn der Kopf bei der Zangenanlegung nicht mehr mathematisch quer, sondern schon etwas schräg steht. Steht dabei das Hinterhaupt schon etwas nach vorn, dann tritt wohl voraussichtlich die normale Rotation ein und man wird dieselbe mit der Zange zu befördern suchen; steht aber das Hinterhaupt an der Hüftkreuzbeinfuge, dann ist es noch nicht zweifellos sicher, dass abnorme Rotation eintreten muss. In einem solchen Falle wird die erste Traction mit grösster Vorsicht und ohne irgend eine Einwirkung auf den Mechanismus ausgeführt und derjenige Mechanismus unterstützt, der sich spontan einstellt.

Zange bei Gesichtslage.

Es können hier zwei Fälle eintreten: die Zange kann nothwendig werden bei normal rotirtem Gesichte oder aber bei tiefem Querstande in Gesichtslage.

Bei normal rotirtem Gesichte wird die Zange zunächst genau so angelegt wie bei normal rotirtem Schädel; vor dem Schliessen der Zange müssen jedoch die beiden Griffe stark über den Horizont gehoben und in gehobener Stellung geschlossen werden. Dann geht man mit den fest geschlossenen Zangengriffen langsam in die Horizontale, aber nicht unter diese herab und extrahirt zunächst in der horizontalen Richtung, aus der man dann allmälig in die schräge Richtung nach aufwärts übergeht. Diese Regel wird verständlich, wenn man bedenkt, dass die Löffel der Zange über die grösste Peripherie des Kopfes angelegt werden müssen und diese Peripherie verhältnissmässig weit nach hinten liegt. Würde man die Zange wie bei Hinterhauptslage mit den Griffen gesenkt anlegen, so kämen die Löffel zu weit nach vorn, die Spitzen der Zange ausserdem an die Seitenfläche des Halses des Kindes zu liegen; die Zange würde abgleiten, vielleicht auch Verletzungen des Kindes verursachen.

Wenn es sich um einen tiefen Querstand in Gesichtslage handelt, so ist der Fall fast ganz genau derselbe wie bei tiefem Querstande in Hinterhauptslage. Dieselben Grundsätze, die dort für die Zangenanlegung und Extraction massgebend waren, werden auch hier in Anwendung kommen müssen. Der Führungspunkt, d. i. derjenige Theil, der schliesslich hinter die Symphyse *kommen muss*, ist hier jedoch das Kinn; demgemäss müssen bei der Zangen-

anlegung die Zangenspitzen gegen das Kinn gerichtet sein; es kommt also das Blatt, welches über das Kinn zu liegen käme, nach hinten, das andere Blatt nach vorne. Da die Anlegung über das Kinn und den Hals sehr schwierig und für das Kind gefahrvoll wäre, so wird hier das betreffende Blatt nicht erst über das Kinn angelegt, sondern sofort in der Richtung nach hinten eingeschoben; das andere Blatt aber kommt zunächst genau in die betreffende Mutterseite zu liegen und wird dann wie bei Hinterhauptslage in der Richtung nach vorne adaptirt.

Zange am nachfolgenden Kopfe.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass wir mittelst der Zange am nachfolgenden Kopfe vielleicht eine noch grössere Kraft ausüben können als mit der Anwendung des SMELLIE'schen oder WIGAND-MARTIN'schen Handgriffes. Es wird sich nur um die Frage handeln, ob wir aus der Zangenoperation am nachfolgenden Kopfe irgend welchen Vortheil für die Geburt ersehen können. In dieser Beziehung ist zu bemerken, dass bei tiefstehendem Kopfe es sich wohl kaum je ereignen wird, dass der SMELLIE'sche Handgriff nicht ausreicht; wohl aber kommt ein Versagen des gewöhnlichen Handgriffes bei hochstehendem Kopfe mitunter vor; dies besonders in jenen Fällen, in welchen ein räumliches Missverhältniss vorliegt. Aber gerade in diesen Fällen entspricht die Anlegung der Zange am nachfolgenden Kopfe nicht unseren Begriffen von der Unschädlichkeit der Kopfzange. Die Kopfzange ist durchaus nicht geeignet, ein räumliches Missverhältniss rasch zu überwinden. Geschieht dies trotzdem dadurch, dass wir mit ungewöhnlicher Gewalt an der Zange ziehen, dann sind bedeutende Quetschungen der mütterlichen Weichtheile unvermeidlich, und es wird sich fragen, ob der Gewinn am kindlichen Leben das Geburtstrauma der Mutter aufwiegt. Wenn wir aber berücksichtigen, dass wir die Zange erst dann am nachfolgenden Kopfe anlegen, wenn länger dauernde Anwendung der gewöhnlichen Handgriffe im Stiche gelassen hat, wenn wir berücksichtigen, dass zur Anlegung der Zange, dann aber zur Extraction mittelst derselben wieder einige Minuten verloren gehen, so werden wir kaum je in die Lage kommen, ein lebendiges Kind zu extrahiren. Sollte dies aber doch der Fall sein, dann wird das Kind in den meisten Fällen schon frühzeitig geathmet haben und wird in Folge von *Atelectasis pulmonum* oder Pneumonie in den nächsten Tagen zu Grunde gehen. Der Gewinn durch Application der Zange ist also für das Kind minimal, die Gefahr für die Mutter aber insoferne sehr gross, als man bedenken muss, dass eine derartige Operation auch von dem besonnensten Operateur immer in der Idee ausgeführt wird, dass grösste Eile nothwendig ist, wenn die Operation für das Kind überhaupt noch Erfolg haben soll.

Wir können also die Zange am nachfolgenden Kopfe füglich aus der Reihe der geburtshilflichen Operationen streichen, da wir bei mechanischen Hindernissen und bei Unwahrscheinlichkeit, ein lebendes Kind zu extrahiren, nie die unschädliche Kopfzange ergreifen, sondern für solche Fälle eine ganz andere Operationsmethode besitzen, um ohne Rücksicht auf das verlorene kindliche Leben die Geburt in einer für die Mutter möglichst schonenden Weise zu beendigen.

Nur in ganz seltenen Ausnahmsfällen könnte man an die Zange bei nachfolgendem Kopfe denken. Dies wäre der Fall, wenn nach mehreren minutenlangen manuellen Extractionsversuchen die Nabelschnur des Kindes noch deutlich pulsirte und weder Becken noch Weichtheile ein grösseres Hinderniss für die Extraction voraussetzen liessen, besonders aber bei abnormer Rotation des nachfolgenden Kopfes. Jeder Praktiker sieht leicht ein, dass die oben erwähnten Erfordernisse nur in ganz besonderen Ausnahmsfällen vorhanden sein dürften, so dass die Zangenanlegung am nachfolgenden Kopfe in der Praxis heutzutage kaum je mehr in Frage kommt. Für Diejenigen, welche heute noch Anhänger dieser Operation sind, wäre nur so viel zu bemerken, dass die Zange immer unterhalb des Rumpfes des Kindes angelegt werden muss. Die übrigen Regeln fallen mit denen der Zangenanlegung überhaupt zusammen.

Zange bei hohem Querstande des Schädels.

Es ist schon früher ausdrücklich betont worden, dass hier die Zange nur dann angelegt werden darf, wenn der Kopf fixirt ist, bei engem Becken aber nur dann, wenn der Kopf mit der grössten Peripherie die Ebene des Beckeneinganges passirt hat oder nur sehr wenig darüber liegt. Der wahre Stand des Kopfes muss durch eine sorgfältige Untersuchung erkannt werden. Es muss besonders darauf geachtet werden, dass bei länger dauernder Geburt, besonders bei bestehenden Geburtshindernissen, die Kopfgeschwulst, welche tief in das Becken hereinragt, ja manchmal sogar in der Vulva sichtbar ist, einen verhältnissmässig tieferen Stand des Schädels vortäucht. Man darf sich also durch den Stand der Kopfhaut nicht über den wahren Stand des Kopfes täuschen lassen und muss sich durch genaue Abtastung der Schädelperipherie, eventuell sogar mit der halben Hand, über den wahren Stand des Kopfes unterrichten. Ausserdem muss man mit der grössten Energie den Standpunkt betonen, dass bei hohem Kopfstande und Beckenverengerung die Zange immer nur als ein Probeinstrument oder, wie BRAUN sagt, als Untersuchungsinstrument aufgefasst werden darf, d. h. man legt die Zange an, um sich durch einige kräftige Tractionen über das gegenseitige Verhältniss zwischen Kopf und Becken zu unterrichten. Gelingt nach 5—6 kräftigen Tractionen die Vorwärtsbewegung des Kopfes nicht, dann muss man die Zange wieder abnehmen und muss dann allerdings darauf vorbereitet sein, dem Zangenversuche sofort die Perforation folgen zu lassen. Es ist vollkommen falsch, in solchen Fällen die Extraction zu forciren.

Bezüglich der Anwendung der Zange bei hohem Kopfstande sind folgende Grundsätze massgebend: Die Zange wird immer im Querdurchmesser des Beckens angelegt; die Zangenanlegung geschieht unter der Leitung der halben Hand, da man bei hohem Kopfstande mit zwei Fingern nicht bis über die grösste Peripherie des Kopfes hinaufreicht. Idealer Weise müsste nun die Extraction in der Richtung der Axe des Beckeneinganges ausgeführt werden. Die Axe des Beckeneinganges trifft aber in ihrer Verlängerung auf das Steissbein; in dieser Richtung zu extrahiren ist also unmöglich, weil der weit nach vorn vorgeschobene Damm das Senken der Zange bis zum Steissbein hindert. Man muss sich also bei hohem Kopfstande damit begnügen, die Zugrichtung durch Senken der Griffe soviel als möglich der Richtung der Axe des Beckeneinganges anzunähern. So lange der Kopf im Beckeneingange steht, muss jede Rotationsbewegung vermieden werden; erst wenn der Schädel den Beckeneingang überwunden hat und in der Höhle des Beckens steht, lüftet man die Zange, wartet einige Wehen ab, worauf sich dann der Kopf gewöhnlich innerhalb der Zange rotirt und man nun beim Schliessen der Zange bemerkt, dass die Griffe sich besser einander nähern lassen als vorher und die Untersuchung die vollendete oder doch begonnene Rotation ergiebt. Auch in der Beckenhöhle ist eine künstliche Rotation des Schädels überflüssig, weil ja der Schädel Zeit hat, auf dem Wege vom Beckeneingange zum Beckenausgange sich spontan zu rotiren.

Obwohl der Gebrauch des Forceps, sei es nun der von NÄGELE, BUSCH oder SIMPSON, ausgezeichnete Dienste leistet bei tiefem Kopfstande, so dass die Zangenoperation hier kaum einer Verbesserung mehr fähig ist, so hat man doch schon, solange als Zangenoperationen überhaupt ausgeführt werden, eingesehen, dass die Operation am hochstehenden Kopfe einer Verbesserung bedürfe. Diese Thatsache findet ihre Begründung in der Schwierigkeit und Gefährlichkeit der Zangenoperation bei hohem gegenüber der bei tiefem Kopfstande. Die Ursache für diese Gefährlichkeit und Schwierigkeit bei hohem Stande liegt in der ungünstigen Zugrichtung und dem deshalb nothwendig werdenden grösseren Kraftaufwande. Die angewendete Kraft zerfällt hier in zwei Componenten; eine in der Richtung der Axe des Einganges und ihrer Verlängerung, welche das Steissbein trifft, die zweite ist eine darauf senkrechte, direct gegen die hintere Fläche der Symphyse gerichtete *Componente.* Nur erstere kommt für die Vorbewegung des Schädels überhaupt zur

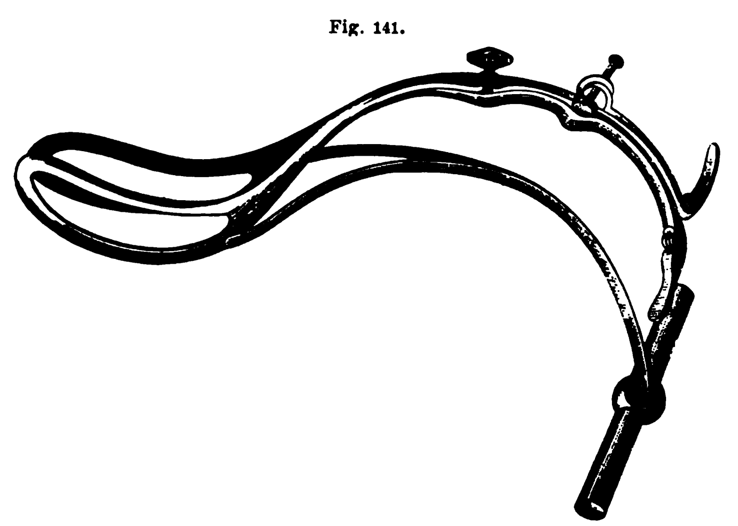
Wirkung, die zweite aber erschwert die Extraction und wirkt nachtheilig auf die mütterlichen Weichtheile, die einem starken Drucke zwischen Kopf und Symphyse ausgesetzt werden.

Betrachten wir dieselben Verhältnisse bei einer spontanen Geburt, so ergiebt sich, dass die Axe des Uterus, als der austreibenden Kraft, wohl auch nicht in Uebereinstimmung sich befindet mit der Beckenaxe, umsomehr, als letztere in jeder Ebene eine andere Richtung hat. Worin liegt also das Schädliche der Zange gegenüber der Wirkung der Wehenthätigkeit? Das Unphysiologische und deshalb Schädliche der Zange liegt darin, dass sie bei hohem Kopfstande den festgehaltenen Schädel in einer Richtung zieht, in der er nie folgen kann, während die Wehen den Kopf einfach in das Becken hineintreiben und es ihm überlassen, sich nach der Richtung des geringsten Widerstandes den Weg selbst zu suchen.

Die Aerzte, von der Schwierigkeit und Gefährlichkeit der Zange bei hohem Kopfstande durch eigene Erfahrung überzeugt, suchten dieselbe einzig in der Unmöglichkeit, mit einem gewöhnlichen Forceps in der Richtung der Axe des Beckeneinganges zu ziehen und waren von jeher bestrebt, dem Zuge an der Zange eine günstigere Richtung zu geben. Das geschah dadurch, dass die älteren Aerzte ausser dem Zuge an den Griffen auch noch einen am Schlosse senkrecht in der Richtung nach abwärts einwirken liessen. In diesem Sinne ist die älteste Axenzugzange mit Rücksicht ihrer Anwendung die Zange von OSIANDER (1799); ferner hat STEIN der Aeltere (1805) die LEVRET'sche Zange zur Axenzugzange gemacht, indem er mittelst einer Zangenbinde am Schlosse senkrecht nach abwärts und gleichzeitig mit der anderen Hand an den Griffen nach vorwärts zog.

HERMANN hat 1844 eine im *Armamentarium lucinae novum* von KILIAN abgebildete Axenzugzange angegeben, welche einen Eisenhebel als Zangenansatz am Schlosse besitzt, der ähnlich wirkt wie die Hand an der OSIANDER'schen Zange. Bei allen diesen Zangen wirkt die nach abwärts treibende Kraft am Schlosse ein.

Fig. 141.



Axenzugzange nach Tarnier (I. Modell).

Im Jahre 1877 ist TARNIER mit einer neuen Axenzugzange vor die ärztliche Welt getreten, welche vor allen ihren Vorgängerinnen den Vortheil hat, dass die Zugkraft in der Gegend des unteren Endes der Zangenfenster direct auf die Löffel der LEVRET'schen Zange mittelst an genannter Stelle frei beweglich angebrachter Zugstiele einwirkt (Fig. 141). Ganz ähnlich ist der von SIMPSON 1880 construirte *Axis-traction forceps*, nur mit dem Unterschiede, dass hier die Zugstangen TARNIER'S an einem gewöhnlichen SIMPSON'schen Forceps angebracht sind.

Diese Axenzugzangen werden in der Weise verwendet, dass man den Zug nicht an den Zangengriffen, sondern an den mehrfach genannten Zugstielen ausübt. Die Griffe sollen dabei eine Art Zeiger bilden, die uns den jedesmaligen Stand des Kopfes angeben und anderseits den Schädel festhalten. Zu diesem Zwecke befindet sich an den Griffen eine entsprechend kräftige Sperrvorrichtung.

Die durch diese Construction zu erzielenden Vortheile sind nach TARNIER folgende: Erstens soll es dem Operateur möglich sein, immer in der Beckenaxe zu ziehen. Zweitens wird dem Kindesschädel genug Beweglichkeit gelassen, um sich den Weg durch das Becken in der Richtung des geringsten Widerstandes zu suchen. Drittens repräsentiren die Griffe die Zeiger, welche dem Operateur die Richtung angeben, in der er seine Tractionen auszuführen habe.

Dazu ist nun zu bemerken, dass man mit dem TARNIER'schen Forceps nicht genau in der Beckenaxe zieht, wenn der Kopf hoch steht; ein solcher Zug ist auch gar nicht absolut nothwendig, da ja auch der Uterus, wie wir eben gesehen haben, nicht in der Richtung der Beckenaxe arbeitet. Was die Griffe als Zeiger betrifft, so muss man voraussetzen, dass ein Arzt, der es unternimmt, die Zange am hochstehenden Kopfe anzulegen, die richtige Vorstellung von der nothwendigen Richtung des Zuges hat; andererseits kann die strenge Aufmerksamkeit auf die jeweilige Stellung der Griffe den Operateur leicht andere wichtigere Ereignisse übersehen lassen, z. B. das Verhalten des Kopfes zur Vulva, ein etwa beginnendes Abgleiten der Zange u. s. w.

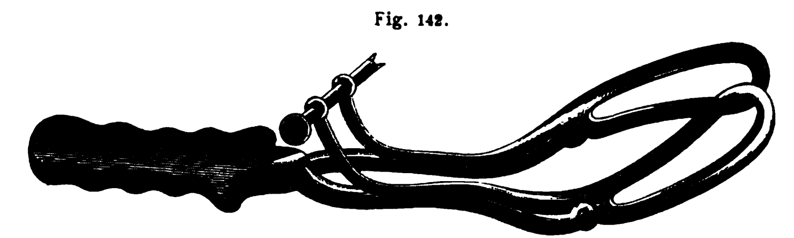
Es bleibt also der zweite Punkt und in diesem liegt der unverkennbare Werth der Richtung, die TARNIER neuerdings angebahnt, wie zuerst BREUS in überzeugender Weise klargelegt hat. Der Vortheil, der in der Erfindung TARNIER'S liegt, beruht eben darauf, dass der Schädel vermöge der gelenkigen Verbindung der Zugstiele mit den Löffeln dem Zuge wohl folgt, aber nie in der Richtung, in welcher der Zug ausgeübt wird, sondern nur in der Richtung, in der er eben folgen kann. Der Schädel sucht sich den Weg in der Richtung des geringsten Widerstandes und es ergiebt sich daraus, dass für den Operateur aus diesem Umstande ein bedeutendes Ersparniss an Kraft erzielt werden kann.

Sieht man nun als die wichtigste Errungenschaft des TARNIER'schen Forceps die freie Beweglichkeit während der Traction an, so ergeben sich aus der sonstigen Construction des Forceps TARNIER'S gewisse Nachtheile, welche es verschuldet haben, dass man dieser Neuerung von vielen Seiten mit offenem Misstrauen seitens der gynäkologischen Welt entgegengetreten ist. Diese Nachtheile bestehen in der grossen Complicirtheit des Instrumentes und seiner Application, ferner darin, dass die Griffe leichte, die freie Beweglichkeit nirgends hindernde Zeiger sein sollen, diese Bedingung aber deshalb nicht erfüllen können, weil sie gleichzeitig doch genügend massiv gearbeitet sein müssen, um dem die Fixation des Instrumentes am Kopfe besorgenden Schraubenapparat genügende Festigkeit zu sichern. Diesen beiden Anforderungen können aber die Griffe gleichzeitig nicht entsprechen. Endlich liegt auch in der Art der Fixation des Instrumentes mittelst der genannten Schraubenvorrichtung ein grosser Nachtheil der TARNIER'schen Zange gegenüber dem gewöhnlichen Forceps; wird jener zu fest geschlossen, so comprimiren die Löffel den Kopf zu kräftig und wirken während der ganzen Dauer der Operation durch Vagusreizung leicht hemmend auf die fötale Herzthätigkeit ein; wird die Schraubenvorrichtung aber lockerer geschlossen, so gleitet die Zange während der Operation ab.

Deshalb ist es ein grosses Verdienst von BREUS, eine Zange construirt zu haben, welche den Vortheil der freien Beweglichkeit des Kopfes während der Traction erreicht, ohne die Nachtheile des TARNIER'schen Forceps nachzuahmen (Fig. 142). BREUS giebt von seiner Zange folgende Beschreibung: Durch ein starkes Plattengelenk, welches hinter den Fenstern das Zangenblatt bricht und sagittale Bewegungen gestattet, wird die Veränderlichkeit des Winkels erzielt, unter welchem *die Zugkraft* an den Löffel angreift. Die Fixirung der Löffel am Schädel geschieht

dabei durch die im gewöhnlichen Schlosse vereinigten Griffe wie sonst mittelst der Hand, welche an den Griffen zieht. Nur müssen die Löffel mit einander einigermassen parallelisirt erhalten werden. Dies vermitteln zwei schlanke spornartige Fortsätze, welche von den oberen Löffelrippen nach aussen bis auf das Schloss geleitet werden und hier mit einander durch einen Metallstift nur lose verbunden

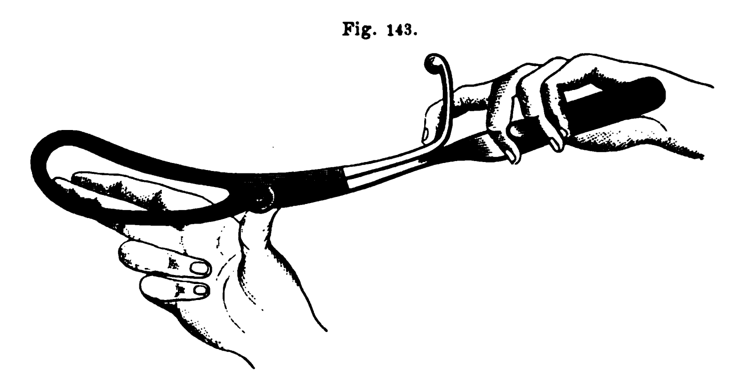
Fig. 142.



Zange nach Breus.

zu werden brauchen. Jedes Zangenblatt besteht aus zwei durch ein Gelenk mit einander verbundenen Hälften, dem Löffel und dem Griffe; das obere Stück wird gebildet vom Löffel, welcher ein etwas kleineres Fenster von nur $10^1/_2$ Cm. Länge besitzt und hinter diesem an seiner äusseren Fläche mit einem abgestumpften halbkreisförmigen Rande übergeht in eine kreisrunde, flache Aushöhlung mit vollkommen ebenem Boden. Die obere Rippe des Löffels setzt sich, genau der Krümmung des Zangenhalses folgend und sich an dessen oberen Rand anschmiegend, in einen runden, dünnen Stahlstab auslaufend fort bis 3 Cm. vor den Schlosstheil. Hier krümmt sich dieser Fortsatz unter einem stumpfen Winkel nach aufwärts und endigt 5 Cm. über dieser Krümmung in einen kleinen sagittal gestellten Ring. Im Gegensatze zu dem gefensterten Theile, dem eigentlichen Löffel, kann man diesen Stahlstab den Löffelfortsatz nennen.

Fig. 143.



Anlegung des linken Zangenblattes der Zange nach Breus.

Die Handhabung dieses Instrumentes gestaltet sich nach Breus folgendermassen: Zuerst wird das linke Blatt eingeführt aus demselben Grunde wie bei der gewöhnlichen Zange (Fig. 143); dabei fasst die linke Hand den Griff so, dass der Zeigefinger von aussen in den Winkel des Löffelfortsatzes zu liegen kommt, durch leichten Druck diesen an den Grifftheil anliegend erhält und auf diese Weise während der Einbringung des Löffels das Gelenk sperrt; der Mittelfinger liegt an dem Busch'schen Haken, die beiden anderen Finger hinter demselben und der Daumen unterhalb des Schlosses. So gefasst wird das Zangenblatt wie das eines gewöhnlichen Forceps durch Schieben mit dem rechten Daumen und allmäliges Senken der Griffe eingeführt. Ebenso folgt dann das rechte Blatt. Beide Blätter werden dann leicht im Schlosse vereinigt, dabei die Griffe stark gesenkt und die aus der Vulva hervorragenden Löffelfortsätze an den Zangenhals niedergedrückt, dann wird mit der rechten Hand der Stift von rechts nach links durch

die ringförmigen Enden der löffelförmigen Fortsätze durchgeschoben. Die Extraction erfolgt durch Zug an den Griffen genau wie beim gewöhnlichen Forceps. Beim Durchleiten des Kopfes durch die Vulva wird das Gelenk durch gleichzeitiges Fassen der Griffe und Löffelfortsätze immobilisirt oder man nimmt die Zange ab und entwickelt den Kopf durch den RITGEN'schen Handgriff.

Dieser Forceps leistet in Bezug auf Kraftersparniss und axengemässe Durchleitung des Schädels nach meiner eigenen Erfahrung Alles, was man von einem derartigen Instrumente verlangen kann.

Literatur: Bei dem grossen Umfange der Literatur der Zange beschränken wir uns hier auf die möglichst vollständige Anführung der Literatur des letzten Jahrzehnts. Acconci, Beitrag zur compress. Wirkung der Zange. Turin 1886. — Adolphus, *The mechanical adaptation of the obstetrical forceps.* Chicago 1880. — Allen, *The treatment of delay in the first stage of natural labor, with special reference to the early use of the forceps.* Atlanta M. Reg. 1882. — Aveling, *The curves of midwifery forceps their origin and uses.* Tr. Obst. Soc. London 1879, pag. 130—151. — Derselbe, *The Chamberlens and the midwifery forceps: memorials of the family, and an essay on the invention of the instrument.* London 1882, J. and A. Churchill. 231 S. — Bailly, *Considérations sur le forceps à branches de traction articulées.* Journ. de méd. de Paris. 1886. XI, pag. 58. — Barnes, *On the use of forceps and its alternatives in lingering labor.* Tr. Obst. Soc. London 1880, pag. 121—160. — Derselbe, *On axis traction and oscillation movement with the obstetric forceps.* Brit. M. J. London 1883, II, pag. 871. — Derselbe, *The accoucheur and his forceps.* Cincin. Lancet-Clinic. 1889, pag. 299. — Bell, *Use of Tarnier's forceps.* Tr. Edinb. Obst. Soc. 1879. — Derselbe, *A description of Tarnier's forceps.* Edinb. M. J. 1878—79, pag. 890—892. — Benjamin, *Obstetric forceps.* M. J. Reporter. Philad. 1886, pag. 484. — Bergesio, *Escursioni ostetriche: forcipe mediocre o forcipe gigante.* Ann. di ostet. Milano 1880, pag. 432. — Blenkarne, *An improved midwifery forceps.* Brit. M. J. London 1889, I, pag. 423. — Derselbe, *An improved midwifery forceps.* Prov. M. J. Leicester 1889, VIII, pag. 135. — Boiliniere, *The forceps.* N. Eng. M. Month. Bridgeport, Conn. 1886—87, VI, pag. 75. — Bonnaire, *Présentation du nouveau modèle du forceps d. M. le prof. Tarnier.* Congress. Kopenhagen 1884, pag. 121. — Borjakovski, Neue Zange. (Russisch.) Wratsch. St. Petersburg 1889, X, pag. 530. — Braun v. Fernwald, Ueber die vielseitige Verwendbarkeit einer dreigestaltigen Geburtszange. Wiener med. Wochenschr. 1886, XXXVI, pag. 285. — Breus, Ueber eine neue vereinfachte Construction der sogenannten Achsenzugzangen. Archiv f. Gyn. 1882, XX, pag. 211. — Derselbe, Die Beckeneingangszangen. Wien 1885. Toeplitz & Deuticke. — Derselbe, Zur Frage der Beckeneingangszangen. Wiener med. Presse. 1886, XXVII, pag. 340. — Budin, *Les Chamberlens; lequel d'entre eux imagina le forceps?* Bull. gén. de thérap. Paris 1885, pag. 356. — Derselbe, *De l'application du forceps sur la tête arrêtée au niveau du plancher périnéal.* Semaine méd. Paris 1888, VIII, pag. 393. — Bumm, Ueber Achsenzugzangen. Samml. klin. Vorträge. 1888, Nr. 318 (Syn. Nr. 91). — Campbell, *On the use of forceps in midwifery.* Liverpool M. Chir. J. 1882, II, pag. 145. — Capron, *General remarks on the use of obstetrical forceps.* Tr. Rhode Island M. Soc. 1880, Providence 1881, pag. 300. — Caroll, *The prompt application of forceps to the after-coming head, with report of cases.* Cincin. Lancet-Clinic. 1889, pag. 677. — Chalot, *Utilité du forceps dans un cas de présentation pelvienne.* Gaz. hebd. d. sc. méd. de Montpel. 1882, IV, pag. 181. — Chassagny, *Pression et reduction de la tête; nouveau forceps.* Arch. de tocol. Paris 1884, XI, pag. 402, 481. — Derselbe, *Au sujet du dernier forceps de M. Poullet.* Arch. de tocol. Paris 1884, XI, pag. 783. — Derselbe, *Modifications apportées à son dernier forceps.* Arch. de tocol. Paris 1885, XII, pag. 146. — Derselbe, *Nouveau forceps.* Union méd. Paris 1885. — Chiarleoni, *Il forcipe nel servizio ostetrico di S. Corona in Milano.* Gazz. d. osp. Milano 1882, III, pag. 546. — Coe, *The immediate application of forceps to the after-coming head in cases of version with partial dilatation of the os.* Med. News. Philad. 1889, pag. 51. — Comstock, *Aphorisms regarding the use of the obstetrical forceps.* U. States M. Invest. Chicago 1884, XX, pag. 98. — Credé, Zange am nachfolgenden Kopfe. Archiv f. Gyn. XXV. — Cribb, *A suggestion for the easy application of the midwifery forceps.* Brit. M. J. London 1884, I. pag. 1144. — Crouzat, *D'un tracteur qu'on peut annexer à volanté ou forceps classique.* Arch. de tocol. Paris 1883, X, pag. 332. — Cuzzi, *Sul forcipe Guyon.* Torino 1878, pag. 561, 581, 593, 617. — Derselbe, *Forcipe e rivolgimento nel bacino ovalare-obliquo.* Giorn. intern. d. sc. med. Napoli 1881, n. s., III, pag. 941. — Derselbe, *Il forcipe Tarnier allo stretto superiore ed il pelvio goniometro.* Riv. clin. di Bologna. 1882. — Delassus, *D'un procédé fort simple permettant les tractions lentes et continues sur le forceps.* J. d. sc. méd. de Lille. 1888, II, pag. 457. — Diaz Pulido, *Dos casos que justifican una vez mas las ventajas del forceps sobre el cornezuelo.* Siglo méd. Madrid 1880, pag. 200. — Dickinson, *Breus' forceps.* Am. J. Obst. New-York 1887, XX, pag. 405. — Diehl, *Axis-traction forceps.* Med. Press West. New-York. Buffalo 1887, II, pag. 179. — Dolèris, Le forceps *Tarnier.* N. Arch. d'obst. et de

gyn. Paris 1886, I, pag. 636. — Duchamp, *Le forceps de M. Poullet et la compression proportionelle.* Arch. de tocol. Paris 1884, XI, pag. 974. — Duke, *A new tractor for obstetric forceps.* Brit. M. J. London 1879, pag. 189. — Derselbe, *Aid in forceps delivery.* Brit. M. J. London 1880, pag. 693. — Derselbe, *Additional traction in forceps cases as an alternative to craniotomy.* Dublin J. M. Sc. 1882. — Duncan, *Against the pendulum movement in working the midwifery forceps.* Tr. Edinb. Obst. Soc. 1878, pag. 195—201. — Duse, *Sul forcipe novello del Prof. Tarnier Osservazione critiche.* Gazz. med. ital. prov. venete. Padova 1879. — Endris, *The new forceps of Dr. Breus of Vienna.* Med. Index Kansas. City 1886, VII, pag. 1. — Fasola, *Il forcipe Tarnier.* Torino 1880, pag. 681. — Derselbe, *Il forcipe Tarnier etc.* Ann. di ostet. Milano 1881, III, pag. 491. — Faye, *Nogle Bemaerkinger om Brug og Nytte of Forlösningstandgen over for Anvendelse af en relativ hyppigere Perforation paa levende Börn.* Norsk Mag. f. Laegevidensk. Christiania 1881, XI, pag. 875. — Felsenreich, *Experiences with the axis-traction forceps.* J. Am. M. Ass. Chicago 1886, VI, pag. 144. — Firor, *Use of forceps in obstetrical practice.* Am. Pract. Louisville 1880, pag. 148. — Foulis, *On axis-traction forceps.* Tr. Edinb. Obst. Soc. 1887, XII, pag. 189. — Freudenberg, Ueber die Entwicklung des nachfolgenden Kopfes. Archiv f. Gyn. XXI, pag. 55. — Derselbe, Zange bei nachfolgendem Kopfe. Centralbl. f. Gyn. 1886, Nr. 13. — B. Freund, Beschreibung und Kritik über Poullet's neu erfundene Zange. Frauenarzt. Berlin 1888, III, pag. 233. — Fry, *Breus' modification of the obstetric forceps.* Am. J. Obst. New-York 1887, XX, pag. 251. — K. Fürst, Zangenoperationen. Wiener med. Wochenschr. 1883, XXXIII, pag. 376. — C. Fürst, Ueber die C. Breus'schen Beckeneingangszangen. Wiener med. Blätter. 1885, pag. 456 — Gillette, *Disorganization of the pubic symphysis, due to improper use of the forceps.* Am. J. Obst. New-York 1882, XV, Suppl. 266. — Goffin, *Jean Palfyn, inventeur du forceps.* Art méd. Bruxelles 1886 bis 1887, XXII, pag. 305, 321. — Grainger, *A new obstetric forceps for operation at the superior strait.* Med. Rec. New-York 1882, XXI, pag. 277. — Griswold, *The obstetric forceps.* N. Eng. M. Month. Sandy Hook Conn. 1883—1884, III, pag. 497. — Grynfeltt, *Un cas d'application du forceps sur le siège.* Gaz. hebd. d. sc. méd de Montpel. 1881, III, pag. 434, 446. — Guéniot, *Sur le d'obst.* N. Arch. d'obst. et de gyn. Paris 1886, I, pag. 629. — Hamilton, *Use of the forceps in tedious labor.* Tr. Edinb. Obst. Soc. 1879. — Derselbe, *The forceps and craniotomy versus turning.* Edinb. M. J. 1881—1882, XXVI, pag. 1090. — Hamon, *Nouveau forceps à cuillières reductibles.* Gaz. de gyn. Paris 1885—1886, I, pag. 37. — Hamon de Fresnay, *Le forceps etc. — dans les cas de dystocie par présentation du siège.* Siècle méd. Paris 1881, II, pag. 81. — Harvey, *On the use of the forceps in certain cases of breech presentation.* Indian M. Gaz. Calcutta 1884, XIX, pag. 162. — Hergott, *Les Chamberlen, Jean Palfyn, le forceps.* Ann. de gyn. Paris 1888, XXIX, pag. 1. — Hill, *Use of the obstetric forceps.* Tr. Missisipi M. Ass. Jackson 1879, pag. 163, 168. — Hilliard, *Obstetric forceps.* Brit. M. J. London 1880, pag. 287. — Halland, *The axis-traction forceps for high delivery.* Lancet. London 1886, I, pag. 309. — Hubert, *La manoeuvre du forceps, d'après M. Pajot.* Rev. méd. Louvain 1882, I, pag. 139, 217. — Derselbe, *De quelques nouveaux forceps.* Rev. méd. Louvain 1884, III, pag. 385. — Jakesch, Die Zange bei Scheitellagen und am nachfolgenden Kopfe. Prager med. Wochenschr. 1881, VI, pag. 495. — Derselbe, Ueber die Anwendung der Zange bei Scheitellagen. Wiener med. Presse. 1881, XXII, pag. 1581. — Ingerslev, *Födselstangen. En obstetricisk Studie.* Kjöbenh. 1886, A. F. Höst & Söns. — Derselbe, Die hohe Zange bei engem Becken. Centralbl. f. Gyn. 1889, XIII, pag. 266. — Inverardi, *Il forcipe traente nell'asse.* Ann. di ostet. Milano 1884, VI, pag. 229, 261, 329. — Irgens, *On Jördemodres Anvendelse af Fodselstang.* Norsk Mag. f. Laegevidensk. Christiania 1882, XII, pag. 549. — Kade, Ein Zangensupplement. Illustr. Monatsschr. f. ärztl. Polytechnik. Bern 1888, X, pag. 51. — Kingman, *Turning or high forceps.* Am. J. Obst. New-York 1884, XVII, pag. 723. — Krukenberg, Erfahrungen mit der Tarnier'schen Zange. Archiv f. Gyn. XXVIII, pag. 78. — Kucher, *Forceps Tarnier.* Wiener med. Presse. 1879, Nr. 20. — Lahs, Die Achsenzugzangen mit besonderer Berücksichtigung der Tarnier'schen Zangen. Stuttgart 1881. — Landis, *How to use the forceps.* New-York 1880. — Lane, *Report on the use of the obstetric forceps.* Cincin., M. News, 1879, pag. 289—299. — Lange, *En Modifikation af Födelstangen.* Hosp. Tid. Kjöbenh. 1889, 3. R., VII, pag. 901. — Lazarewitsch, *On the obstetrical forceps.* Tr. Intern. M. Cong. 7. sess. London 1881, IV, pag. 243. — Lenoel, *Observation d'une fracture de l'os iliaque dans un bassin rétréci produite pendant l'application du forceps.* Soc. méd. d'Amiens. Bull. 1880, XVIII, XIX, pag. 85. — Le Paye, *On axis-traction in delivery with obstetric forceps.* Brit. M. J. London 1883, II, pag. 768. — Le Pileur, *Le nouveau forceps de Tarnier.* N. Arch. d'obst. et de gyn. Paris 1886, I, pag. 365. — Loviot, *Des applications de forceps dans les variétés postérieures du sommet et de la face.* Ann. de gyn. Paris 1884, XXII, pag. 241. — Lowndes, *Suggestions a to the mode of using the forceps.* Brit. M. J. London 1881, II, pag. 46. — Derselbe, *On traction with forceps during an interval.* Liverpool M.-Chir. J. 1883, III, pag. 302. — Lusk, *On version forceps and the expectant plan in the treatment of contracted pelvis.* Lancet. London 1880, pag. 679, 715. — Lwoff, Zur unbeendeten Extraction des Kindes am Kopf durch Zange. Centralbl. f. Gyn. 1886, Nr. 25. — Lyon, *Removable axis-traction rods for midwifery forceps.* Glasgow M. J. 1881, pag. 446. — Macdonald, *A new indicating axis-traction forceps.* Lancet. London

1882, II, pag. 139. — Mac Munn, *A modified midwifery forceps.* Lancet. London 1886, I, pag. 1024. — Macvie, *Perineal curve axis-traction forceps.* Brit. M. J. London 1882, I, pag. 9. — Madden, *Abridged report of an adress on the use of the forceps and its improvement.* Lancet. London 1888, II, pag. 304. — Maggioli, *Sul forcipe novello per il Prof. Tarnier.* Sperimentale. Firenze 1878, pag. 382—405. — Mann, *Axis-traction forceps.* N. Eng. M. Month. Sandy Hook. Conn. 1884—1885, IV, pag. 434. — Masaltinov, Die gerade Geburtszange von Prof. Lazarewitsch. (Russisch.) Wratsch. St. Petersburg 1883, IV, pag. 289, 311. — Massalitinoff, *Du forceps droit aux branches parallèles du Prof. Lazarewitsch.* Ann. de gyn. Paris 1884, XXI, pag. 29. — Mc. Collom, *The use of the obstetric forceps.* Boston M. a. S. J. 1882, pag. 266. — Mc Laurin, *An axis-traction midwifery forceps with sliding blades.* Lancet. London 1886, II, pag. 402. — Menees, *The use of the obstetric forceps.* Tr. M. Soc. Tennessee, Nashville 1880, pag. 43. — M'Ferran, *Obstetrical forceps jointed at the junction of the blades and shanks.* Tr. M. Soc. Penn., Philad. 1884, XVI, pag. 324. — Moore, *The use of catheter before forceps-delivery.* Edinb. M. J. 1881—1882. XXVII, pag. 273. — More, *The long and short forceps in midwifery.* Obst. J. Gr. Brit., London 1880, pag. 722. — Murray, *The use of the forceps in delivery.* Med. Gaz. New-York 1883, X, pag. 208. — *Neale's modification of Dr. Felsenreich's modification of Prof. A. Simpson's axis-traction forceps.* Therap. Gaz. Detroit 1885. — Neale, *A new obstetrical forceps.* Maryland M. J. Baltimore 1889, XXI, pag. 87. — Nelson, *The obstetric forceps.* N. Eng. M. Month. Sandy Hook, Conn. 1883 bis 1884, III, pag. 247. — Derselbe, *The obstetric forceps.* Tr. Gyn. Soc. Boston 1889. — W. Neville, Achsenzug- und Geburtszange. Dubl. Journ. of med. Sc. Februar u. April 1886. — Newton, *Axis-traction forceps.* Australas M. Gaz. Sydney 1883—1884, III, pag. 229. — Nieberding, Ueber Achsenzugzangen. Münchn. med. Wochenschr. 1886, XXXIII, pag. 181.— Noble, *Remarks on the use of the obstetric forceps.* M. S. Reporter Philadelphia 1889, pag. 535. — M. Nordau, Ueber den Forceps Tarnier. Pester med.-chir. Presse. Budapest 1879, pag. 73, 97, 117—119. — Obissier, *Application du forceps au détroit supérieur; nouveau procédé.* Bull. gén. de thérap Paris 1882, pag. 64. — Opie, *Is the frequent use of forceps abuse?* Tr. Am. Ass. Obst. Gyn. Philad. 1888, I, pag. 142. — O'Reilly, *Elementary observations on the use of obstetrical forceps.* Med. Herald. Louisville 1883 bis 1884, V, pag. 304. — Pajot, *La première sur le forceps à l'aiguille.* Trav. d'obst. et de gyn. Paris 1882, pag. 225, 241. — Parisbev, Breus' Zange. Ejened. klin. Gaz. St. Petersburg 1885. V, pag. 675. — Parker, *Breus' obstetric forceps.* Cleveland M. Gaz. 1885 bis 1886, I, pag. 116. — Partridge, *An obstetrical forceps.* New-York M. J. 1885, pag. 623.— Parsons, *Premature delivery-forceps.* Med. Rec. New-York 1883. XXIV, pag. 80. — Parvin, *Removal of the forceps before delivery of the head.* Am. Pract. Louisville 1883, XXVII, pag. 134. — Derselbe, *The obstetric forceps.* Peoria M. Month. 1885—1886. VI, lag. 599. — Pistoni, *Modo di agire del forcipe Rizzoli.* Spallanzani. Modena 1879, pag. 68—70. — Ponte, *El uso del forceps.* Gac. cien. de Venezuela. Caracas 1881, pag. 2. — Porak, *Considerations cliniques sur l'emploi du forceps Tarnier et du forceps Poullet.* N. Arch. d'obst. et de gyn. Paris 1886, I, pag. 254. — Porro, *Un trofeo del forcipe Lovati ed un aventura del forcipe Naegele.* Gazz. med. ital. lomb. Milano 1882. — Porteous, *A new variety of forceps the blades of which were covered with vulcanite.* Edinb. M. J. 1878—1879, pag. 839. — Poullet, *Forceps souple à tractions indépendantes.* Lyon méd. 1881, XXXVIII, pag. 584. — Derselbe, *Des diverses espèces de forceps, leurs avantages et leurs inconvénients.* Lyon 1883. — Derselbe, *Des principes sur lesquels doit reposer la construction d'un forceps; description d'un nouveau forceps.* Arch. de tocol. Paris 1884, XI, pag. 569. — Price and Faught, *On the use of obstetrical forceps as a speculum and protector to the vagina in operations upon the foetus in utero.* Med. News. Philad. 1884, pag. 121. — Quinan, *A historical study of the invention and publication of the English midwifery forceps.* Maryland M. J. Baltimore 1881—1882, VIII, pag. 292. — Quinn, *Indications for the use of the forceps.* Am. Pract. Louisville 1881, pag. 257. — Reith, *The axis-traction forceps.* Edinb. M. J. 1880—1881, pag. 700. — Remy, *Du forceps comme moyen d'extraction dans les présentations du siège, mode des fesses.* Mém. Soc. de méd. de Nancy. 1889, pag. 106. — Rey, *Contribution à l'étude théorique du forceps.* Bull. et mém. Soc. obst. et gyn. de Paris. 1886, I, pag. 159; Arch. de tocol. Paris 1886, XIII, pag. 385. — Derselbe, *Quelques remarques sur le forceps.* Gaz. méd. de Paris. 1886, III, pag. 293. — Derselbe, *Examen critique du forceps Tarnier; reponse à M. Bailly.* Arch. de tocol. Paris 1886, XIII, pag. 529. — Reynolds, *On axis-traction forceps, the principles of their construction and their value in practice, with a description of a new model.* Boston M. S. J. 1888, pag. 489. — Rockman, *Terror of the forceps.* Pacific M. a. S. J. 1879 bis 1880, pag. 420. — v. Rokitansky, Ueber die Geburt etc. Zange. Deutsche Med. Zeitung. 1884, V, pag. 57, 71. — Ronaldson, Ueber Achsenzugzange. Edinb. méd. Journ. October 1883. — Roper, *A fragment of experience in the frequent and unfrequent use of the forceps.* Brit. M. J. London 1881, pag. 638. — Ruth, *A new attachment to obstetrical forceps.* Jowa State M. Reporter des Moines. 1885—1886, III, pag. 145. — Sänger, Ueber Zangen mit Zugapparaten und axengemässe Zangenextraction etc. Archiv f. Gyn. Berlin 1881. *XVII, pag. 382.* — Derselbe, Die Chamberlens. Archiv f. Gyn. Berlin 1887, XXXI, pag. 119. — *Sawyer, The continued pelvic curve in the* obstetric forceps, with remarks on *forceps in*

general. Chicago M. J. a. Exam. 1885, pag. 15. — Schmitt, Zange am abgerissenen Kopf. Memorabilien. 1886, Heft 6. — B. S. Schultze, Ueber Achsenzugzange. Zeitschr. f. Med. 1883, pag. 283. — Derselbe, Anleitung zur Wendung auf den Fuss und zum Gebrauch der Geburtszange für die zur Ausführung der genannten Operation ausdrücklich berechtigten Hebammen. Leipzig 1885, Engelmann. — Schuyler, *A new obstetric forceps.* New-York M. J. 1884, XXXIX, pag. 270. — Seiler, *Version or forceps in pelvis narrowed in the conjugate diameter.* Tr. M. Soc. Wisconsin, Milwaukee 1880, pag. 153. — Simpson, *Again on axis-traction forceps.* Edinb. M. J. 1883—1884, XXIX, pag. 289. — Sloan, *Antero-posterior compression forceps for application at the brim of flat pelves.* Brit. M. J. London 1889, I, pag. 229. — Smith, *Axis-traction with the obstetrical forceps.* Tr. Am. Gyn. Soc. Philad. 1882, VI, pag. 291. — Derselbe, *A few words on the use of the obstetric forceps.* M. J. Reporter. Philad. 1884, pag. 449. — Snowden, *The abuse of the obstetric forceps.* Tr. M. Soc. N. Jersey, Newark 1880, pag. 63. — Stapfer, *Considérations sur le forceps.* Ann. de gyn. Paris 1882, XVIII, pag. 450. — Stark, *Case of foot, and breech presentation; application of breech forceps etc.* Am. J. Obst. 1880, pag. 179. — Stedman, *The forceps in relation to ruptures of the perinaeum.* Boston M. a. S. J. 1880, pag. 517. — Steinriede, *Value of the forceps in difficult labor.* Med. Surg. Reporter. Philad. 1880, pag. 503. — Stephenson, *On the rotatory action of the forceps.* Obst. J. Gr. Brit. London 1880, VIII, pag. 684; Med Times a. Gaz London 1880, II, pag. 552; Lancet. London 1880, II, pag. 773. — Derselbe, *On the principle of traction-rods, with a simple suggestion applicable to any forceps.* Brit. M. J. London 1886, pag. 411. — Derselbe, *A criticism of the midwifery forceps in general use.* Brit. M. J. London 1888, I, pag. 684. — Steward, *Improved forceps.* Tr. Intern. M. Cong. Wash. 1887, II, pag. 328. — Studley, *Mechanism of forceps labour and the principles of forceps construction.* Am. J. M. Sc. Philad. 1882, n. s., pag. 87. — Tarnier, *Perfectionnement dans la construction et dans l'application du forceps.* Tr. Intern. M. Cong. 7. sess. Lond. 1881, IV, pag. 374. — Derselbe, *Considérations sur le forceps.* Ann. de gyn. Paris 1882, XVII, pag. 401. — Derselbe, *Considérations sur le forceps.* J. de méd. de Par. 1882, II, pag. 121. — Taylor, *The early application of the forceps in the first stage of natural labor.* Tr. Am. Gyn. Soc. 1879, 1880, pag. 240. — Derselbe, *The use of the forceps in prolonged labor from uterine inertia.* Denver M. Times. 1889—1890, IX, pag. 1. — Thomas, *The application of the forceps in head presentations when the occiput is too far forward.* Am. J. Obst. New-York 1884, XVII, pag. 733. — Truzzi, *Nuove ricerche sui vontaggi e sulla tecnica della applicazione del forcipe sull' ovoide podalico del feto.* Gazz. med. ital. lomb. Milano 1883. — Varnier, *De l'application du forceps au détroit supérieur rétréci.* Gaz. hebd. de méd. Paris 1888, pag. 738. — Verbeek, *De nieuwste verbetering van de verlooskundige tang (Zange).* Geneesk. Courant. Tiel 1882, XXXVI, pag. 22. — Verrier, *De la réduction par le forceps des positions occipito-postérieures du sommet.* Med. prat. Paris 1883, IV, pag. 109, 121. — Derselbe, *Supériorité du forceps de Tarnier sur celui de Levret dans les positions O. J. P.* Rev. méd.-chir. d. mal. d. femmes. Paris 1884, VI, pag. 61. — Vinnedge, *The forceps in tedious labor.* Am. Pract. Louisville 1880, pag. 201. — Vogt, *Instrumentalhjaelp i Jordemoder praxis.* Norsk Mag. f. Laegevidensk. Christiania 1881, pag. 257. — Wallace, *On the use of the obstetrical forceps.* Med. a. Surg. Reporter. Philad. 1881, pag. 373, 396. — Wasseige, *Essai pratique et appréciation du forceps du Dr. Tarnier.* Ann. Soc. méd.-chir. de Liège. 1879, pag. 325—333. — Derselbe, *Essais pratiques du dernier modèle du forceps Tarnier.* Ann. de gyn. Paris 1881, pag. 1. — Webb, *Axis-traction forceps.* Lancet. London 1881, II, pag. 869. — Derselbe, *Axis-traction forceps.* Brit. M. J. London 1881, II, pag. 670. — Weist, *The dangers of delayed labor and the use of forceps.* Am. Pract. Louisville 1882, XXV, pag. 257. — Wells, *An axis-traction attachment applicable to any variety of forceps.* Am. J. Obst. New-York 1886, XIX, pag. 487. — Williams, *Forceps in tedious labors.* Maryland M. J. Baltimore 1880, pag. 145—156. — Willis, *When and how should obstetrical forceps be used?* Homoeop. J. Obst. New-York 1879—1880, pag. 314 bis 319. — Wilson, *Remarks on the use of Tarnier's forceps.* Tr. Am. Gyn. Soc. 1885. New-York 1886, X, pag. 184. — Winckel, Zur Anwendung von Extractionsinstrumenten in der Seitenlage. Centralbl f. Gyn. 1883, Nr. 2. — Winter, Ueber Extraction des nachfolgenden Kopfes. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. XII, pag. 345. — v. Wislocki, Ueber den Mechanismus der Zangentractionen. Frauenarzt. Berlin 1887, II, pag. 359. — Yarnall, *Forceps versus podalic version in contraction of the pelvis in the antero posterior diameter of the superior strait.* St. Louis Cour. Med. 1881, pag. 101. — Derselbe, *Version or forceps.* St. Louis M. S. J. 1884. — Zimmermann, Ueber die Anlegung der Zange bei engem Becken und hochstehendem Kopf. Halle a. S. 1889.

Schauta.

Zapfennaht, s. Naht, XIII, pag. 693.

Zedoaria. *Rhizoma Zedoariae* (Ph. Germ. II.); *Radix Zedoariae* (Ph. Austr. VII.), Zittwerwurzel, von *Curcuma Zedoaria Roscoe (Zédoaire longue),* Amomaceae oder Zingiberaceae; im tropischen Asien einheimisch.

„Querscheiben oder Längsviertel des knolligen Rhizoms der Curcuma Zedoaria: erstere bis 4 Cm. Durchmesser und ungefähr 1 Cm. Dicke erreichend. Die grauliche, nur 5 Mm. breite Rinde hängt nicht fest zusammen mit dem oft etwas helleren, nicht gelben, durch die Endodermis scharf abgegrenzten und etwas eingesunkenen Gefässbündelcylinder. Geruch und Geschmack an Campher erinnernd, zugleich bitter.“ (Pharm. Germ. 1882.)

Die ein scharfes ätherisches Oel enthaltende Zedoarwurzel findet in gleicher Weise, wie Rhiz. Zingiberis, Galangae und ähnliche Mittel, als Digestivum u. s. w. Verwendung, jedoch kaum noch für sich allein, sondern nur in gewissen zusammengesetzten Officinalformeln, wie in *Tinct. Aloes composita* und *Tinct. amara* der Pharm. Germ. II, *Acetum aromaticum* der Pharm. Austriacae ed. VII.

Zehen, angeborne Missbildungen, Verletzungen, Erkrankungen und Operationen an denselben.

Bei der grossen Analogie, welche ihrem Baue nach die Zehen mit den Fingern haben, sind begreiflicherweise die Erkrankungen beider vielfach gleich oder ganz ähnlich, so dass wir in diesem Abschnitt in vielen Beziehungen auf die schon (Bd. VII, pag. 230 ff.) abgehandelten Verletzungen und Erkrankungen der Finger verweisen können.

A. Anatomisch-physiologische Vorbemerkungen. [1])

Die Zehen *(Digiti pedis, orteils, toes)* des Menschen unterscheiden sich von dessen Fingern im gewöhnlichen Zustande hauptsächlich dadurch, dass keine derselben der anderen entgegengestellt werden kann und daher ein Fassen von Gegenständen in ähnlicher Weise wie mit den Fingern unmöglich ist, zumal dies bei den civilisirten Völkern, die ihre Füsse zum Theil dauernd bekleidet tragen und durch die Fussbekleidung oft genug sogar eine Verkrüppelung der Zehen begünstigen, kaum jemals versucht und noch weniger geübt wird. Ganz anders gestaltet sich die Sache bei Menschen, die ohne Hände geboren und auf einen ausgedehnten Gebrauch ihrer Füsse angewiesen sind. Dieselben erwerben mit der Zeit eine solche Beweglichkeit und Brauchbarkeit ihrer Zehen, dass sie mit denselben nicht nur schreiben und malen, sondern selbst Nadeln einfädeln, nähen, schiessen u. s. w. lernen. Was die Configuration der Zehen anbelangt, so findet man dieselben in ihrem normalsten und idealsten Zustande nur bei denjenigen Völkerschaften, die entweder stets mit unbekleideten Füssen gehen, oder sich höchstens nur der Sandalen oder ähnlicher Vorrichtungen bedienen; dagegen ist bei den continuirlich Schuhwerk tragenden Personen eine schöne Entwicklung der Zehen eine Ausnahme, dagegen eine Verkrüppelung, Verkrümmung, Deviation einzelner oder vieler Zehen die Regel. Das Ideal der Antike, dass die zweite Zehe etwas länger ist als die grosse Zehe und diese vorn ein wenig überragt, findet sich an unseren Füssen durchaus nicht durchgehend, vielmehr scheint es, als wenn in der Mehrzahl der Fälle die grosse Zehe am weitesten nach vorn hervorsteht. Im Uebrigen besitzen die Zehen bekanntlich eine von den beiden ersten an nach aussen hin abnehmende Länge, so dass die kleine Zehe mit ihrer Spitze kaum so weit nach vorn reicht, wie die erste Phalanx der grossen Zehe. Die Länge der Zehen entspricht zudem nicht der Länge ihrer knöchernen Grundlage, indem die letztere zum Theil sich in das Gebiet des Fussrückens und der Fusssohle (am ersteren noch mehr als an der letzteren) aufgenommen findet. In Folge dessen erstrecken sich die 4 Zehen-Interstitien, von denen das erste das bei Weitem geräumigste ist, auf dem Fussrücken weiter hinauf als an der Fusssohle. Die ihrem Volumen nach die übrigen Zehen sehr erheblich überragende grosse Zehe *(hallux, gros orteil, great toe)* zeigt auch eine etwas andere Richtung als die letzteren, da sie gerade nach vorn und etwas aufwärts sich erstreckt, während jene leicht gekrümmt und mit ihrem kolbig verdickten vorderen Ende nach unten gerichtet sind. — Unter der Haut findet man sowohl an der Dorsal- als an der Plantarseite der Zehen fast nur fibröses, hauptsächlich durch die Sehnen der Streck- und Beugemuskeln dargestelltes Gewebe, während die auf den Seiten

gelegenen Gefässe und Nerven daselbst durch bandartige Ausläufer der *Aponeurosis plantaris* gegen nachtheiligen Druck geschützt sind.

B. Angeborene Missbildungen der Zehen.

a) Angeborene Hypertrophie, Riesenwuchs der Zehen *(Macrodactylie).* Eine solche betrifft, wenn nicht der ganze Fuss oder das ganze Bein sich in einem Zustande von Hypertrophie befindet, bisweilen blos einzelne Zehen, namentlich die grosse und 2., oder auch die 2. und 3. Zehe, die auf das Dreifache ihres Volumens und darüber vergrössert sein können. Obgleich dabei alle Gewebe an der Hypertrophie Theil nehmen, pflegt besonders reichlich das Fettgewebe entwickelt zu sein, so dass die hypertrophischen Gliedtheile Lipomen ähnlich sich verhalten können. Da in der Regel die Brauchbarkeit des Fusses erheblich gestört ist, müssen die vergrösserten Theile operativ bis zu dem Umfange entfernt werden, dass durch sie kein Hinderniss mehr bereitet wird.

b) Der angeborene Mangel von Zehen *(Ectrodactylie)* ist häufig ein erblicher Bildungsfehler, der sich nicht selten mit bedeutenden Missstaltungen der Unterextremität, wie Phocomelie und Hemimelie, vergesellschaftet findet. Die Zahl der fehlenden Zehen kann verschieden sein; bald fehlen die äusseren Zehen des Fusses, bald die mittleren; im letzteren Falle geben die zurückgebliebene grosse und kleine Zehe dem Gliede das Aussehen einer Hummerscheere. Wenn der Zehenmangel allein für sich vorhanden ist und nicht auch der Metatarsus und Tarsus Anomalien zeigt, pflegt das Gehen nur wenig beeinträchtigt zu sein. Die Entstehung dieses Zustandes ist, wie an den Fingern, häufig auf eine intrauterine Amputation durch Stränge zurückzuführen, deren Spuren bisweilen noch nach der Geburt sich nachweisen lassen.

c) Angeborene Ueberzahl der Zehen *(Polydactylie).* Dieser Zustand ist recht selten, da nach statistischen Erhebungen bei neugeborenen Kindern sich nur je 1 Fall unter respective 10.000 und 14.000 Kindern fand. Dagegen kommt die Polydactylie, namentlich das Vorhandensein von 6 Zehen in einzelnen Familien erblich vor. Die Zahl der im Ueberschuss vorhandenen Zehen ist von 1—7 beobachtet worden; am häufigsten finden sich aber im Ganzen nur 6—7 Zehen, in extremen Fällen jedoch deren 12 an einem Fusse, und da dieser Zustand öfter symmetrisch an beiden Füssen und bisweilen zugleich an den Händen vorkommt, so sind in einigen Fällen bei einem und demselben Individuum 48—50 Finger und Zehen beobachtet worden. Die Beschaffenheit der überzähligen Zehen (oder Finger) kann, nach ANNANDALE, in folgender Art verschieden sein: 1) Das sehr mangelhaft entwickelte Glied ist nur lose oder mit einem dünnen Stiele am Fusse befestigt; 2) das mehr oder weniger ausgebildete Glied articulirt mit dem Gelenkende oder den Seiten eines Metatarsalknochens oder einer Zehenphalanx, die ihm und einer anderen Zehe gemeinsam sind; 3) die vollständig entwickelte Zehe besitzt einen eigenen Metatarsalknochen und bestimmt ausgeprägte Phalangen; 4) das mehr oder weniger entwickelte Glied ist seiner ganzen Länge nach mit einer anderen Zehe innig verschmolzen und hat entweder einen eigenen Metatarsalknochen, oder articulirt mit dem Köpfchen eines solchen, der ihm und einer anderen Zehe angehört. Dem zuletzt erwähnten Verhalten zufolge, kann also Polydactylie auch mit Syndactylie combinirt vorkommen. Ein operativer Eingriff in den Fällen von Polydactylie ist nur dann gerechtfertigt, wenn es sich um überzählige Zehen handelt, die von der normalen Stellung oder Richtung seitlich, nach oben oder unten abweichen, den Gebrauch des Fusses stören, nur mit einem Stiele festsitzen oder eine lipomatöse Entartung zeigen. Uebrigens sind die Operationen selbst nur von geringem Belange.

d) Die angeborene Verschmelzung oder Verwachsung von Zehen *(Syndactylie, Palmidactylie)* kann eine totale, ihrer ganzen Länge nach stattfindende, oder partielle sein, kann sich auf 2 oder mehrere oder alle erstrecken. Die vorhandene Verwachsung selbst ist selten eine derartige, dass die Zehen

untereinander in einer Masse verschmolzen sind, vielmehr sind dieselben meistens durch schwimmhautähnliche Hautfalten verbunden, daher die an zweiter Stelle angeführte Bezeichnung. Es stellt dieses letztgenannte Verhalten übrigens nur das Verharren auf einem fötalen Zustande dar und kommt in Folge dessen bisweilen gleichzeitig an den Füssen und an den Händen vor. Da die Syndactylie an den Zehen zu irgend welcher Störung in dem Gebrauche der Füsse kaum einen Anlass giebt, liegt auch zu einer operativen Trennung der Verwachsungen, wie dieselbe an den Fingern nöthig ist, kein Grund vor.

e) Die angeborenen Contracturen und Stellungsabweichungen der Zehen sind viel seltener als die erworbenen analogen Zustände und gesellen sich bisweilen zu anderen angeborenen Fehlern der Zehen hinzu. Gelegentlich werden aber auch ohne weitere Abnormitäten des Fusses angeborener Contracturen einer oder mehrerer Zehen beobachtet. Oft wird auf diese Difformitäten, die erheblich sein können, nach der Geburt selbst wenig Aufmerksamkeit verwendet und erst sobald mit zunehmendem Alter auch das Uebel zunimmt und Störungen im Gebrauche des Fusses veranlasst, werden sie zur Kenntniss des Arztes gebracht. Wenn auch die Contractur häufiger nach der Beugeseite hin stattfindet und deshalb die betreffenden Zehen sich mehr oder weniger beträchtlich verkrümmt finden, kommen doch auch Contracturen der Strecksehnen, mit Aufrichtung und Erhebung oder seitlicher Richtung der Zehen, vor, so dass eine die andere überragt. In Betreff der Behandlung ist nicht zu bezweifeln, dass, wenn dieselbe sehr frühzeitig unternommen wird, durch einfache orthopädische Verfahren eine Ausgleichung noch zu erreichen sein würde; später müssen Operationen zu Hilfe genommen werden; also entweder die Tenotomie (namentlich der contrahirten Strecksehnen) mit nachfolgender Orthopädie, oder in hartnäckigen, allen anderen Behandlungsweisen widerstehenden Fällen, auch wohl die Entfernung der betreffenden Zehe durch Amputation oder Exarticulation.

f) Angeborene Geschwülste der Zehen finden sich in der bei der angeborenen Hypertrophie bereits erwähnten Form von Lipomen, können aber auch in fibrösen oder cartilaginösen Tumoren bestehen, die in einzelnen Fällen mit einem Stiele festsitzen und so unbedeutend sind, dass sie mit einem Scheerenschnitt entfernt werden können, in anderen Fällen nach der Geburt ein rapides Wachsthum zeigen, so dass unter Umständen nicht nur die betreffende Zehe, sondern selbst der ganze Fuss entfernt werden musste.

g) Angeborene Abnormitäten der Nägel können in einem Mangel *(Anonychia)* oder einer Ueberzahl derselben *(Polonychia)* bestehen, indem bei letzterem Zustande doppelte Nägel, theils bei blos angedeuteter Duplicität der Endphalanx, theils ohne alle Spur von Doppelbildung vorkommen; auch eine angeborene abnorme Einpflanzung der Nägel an ungewöhnlichen Stellen, z. B. auf den Seiten, ist beobachtet.

C. Verletzungen der Zehen.

In Betreff der Verbrennungen und Verbrühungen der Zehen, sowie der Erfrierungen derselben und ihrer Residuen, der Frostbeulen und Frostgeschwüre, ferner der Quetschungen und der verschiedenartigsten Verwundungen der Zehen, auch der in dieselben eingedrungenen fremden Körper haben wir lediglich auf das in dem Abschnitt Finger (Bd. VII, pag. 230) bereits Angeführte zu verweisen, da sich für alle diese Zustände kaum ein Unterschied bei den Zehen und Fingern nachweisen lässt. An das Eindringen von Fremdkörpern in die Zehen würde die Einwanderung eines Parasiten, des allein im tropischen oder subtropischen Amerika beobachteten Sandflohs *(Nigua, Chigoe, Chique, Pulex penetrans, Rhynchoprion penetrans)* sich anschliessen. Das befruchtete Weibchen des Thieres, welches nur halb so gross ist, wie der Menschenfloh, bohrt sich am gewöhnlichsten unter die Haut des Fusses, namentlich um und unter die Zehennägel ein und vergrössert sich daselbst ausser-

ordentlich, bis zu 5 Mm. im Durchmesser. Die unbedeutende, einen geringen Kitzel erregende Entzündung, welche dadurch in der Haut verursacht wird, kann durch hinzutretende Reizungen, wie Druck und Reibung, sehr gesteigert werden, es kann zur Eiterung, Geschwüren, Schwellung der Inguinaldrüsen u. s. w. kommen; es werden bei dem oft massenhaften und wiederholten Befallenwerden einzelner Körpertheile aber auch ausgedehnte Geschwüre, Gangrän, Verlorengehen von Zehen und selbst Tod beobachtet. Die Weiber der Eingeborenen des Landes besitzen eine grosse Fertigkeit darin, die Chiques mit einer stumpfen Messerspitze oder Nadel ringsum freizulegen und dieselben ohne Verletzung oder Abreissen ihrer Stechapparate auszuziehen. Diese Operation bezeichnet man im Französischen als „échiquage“. [2])

Fracturen der Zehen, bei den Zerquetschungen derselben überaus häufig, werden bei der Kürze ihrer Phalangen auf einzelne derselben beschränkt und aus indirecten Ursachen, z. B. dem heftigen Anstossen der Fussspitze an einem festen Körper entstanden, nur sehr selten beobachtet, und zwar am ehesten noch die der grossen Zehe. Die Behandlung würde dieselbe sein, wie bei isolirten Fracturen der Fingerphalangen.

Die Luxationen der Zehen bedürfen einer besonderen Erörterung. Dieselben können in den Metatarso-Phalangeal- und in den Inter-Phalangeal-gelenken vorkommen, sind aber ausserordentlich selten, so dass PAULET bis 1882 zu den von MALGAIGNE (1855) gesammelten 22 Fällen nur noch 28 weitere aus der gesammten Literatur hinzuzufügen im Stande war. Von diesen 50 Fällen entfielen 39 auf die Luxationen der 1. Phalanx in den Metatarso-Phalangeal-Gelenken (darunter 31, welche die grosse Zehe betrafen) und nur 11 oder $3^1/_2$mal weniger Fälle auf die Luxationen der Phalangen untereinander.

Von den Luxationen in den Metatarso-Phalangeal-Gelenken betraf, wie wir eben gesehen haben, erheblich mehr als die Hälfte aller bekannten Luxationsfälle die grosse Zehe, und unter diesen waren die einfachen Luxationen (13) in der Minderzahl, im Vergleich zu den mit Wunden complicirten (18). Die Entstehungsweise der einfachen Luxationen war in den verschiedenen Fällen eine sehr verschiedene, wie: Sturz von einer Höhe auf die Fussspitze, Auffallen des sich überschlagenden Pferdes auf den mit seiner Spitze nach oben sehenden Fuss, Austheilen eines Fusstrittes, Fehltreten auf der Treppe beim Ueberspringen einer Anzahl von Stufen, also alles Fälle, in denen auf die erste Phalanx eine Gewalt in der Richtung der Längsaxe des Fusses einwirkte. In anderen Fällen wurde nicht die Zehe, sondern der Metatarsus von der Gewalt betroffen, indem ein Wagenrad, der Huf eines Pferdes, ein Steigbügel einen Druck auf den Innenrand des Fusses ausübte und den Metatarsalknochen von oben nach unten, unter das Niveau der fixirt bleibenden Zehe herunterdrückte. In allen Fällen fand also eine Hyperextension der Zehe statt und das Gelenkende der 1. Phalanx trat auf die Dorsalfläche des Metatarsalknochens; es erfolgte daher in allen Fällen eine Luxation der Zehe nach oben, auf den letzteren; eine Luxation nach unten ist bisher noch niemals beobachtet. Die Zehe ihrerseits bleibt entweder in der Richtung der Längsaxe des Metatarsalknochens, oder ist mit ihrer Spitze etwas nach aussen oder innen gerichtet. Es sind dies aber Abweichungen von so geringer Bedeutung, dass die von MALGAIGNE gemachte Unterscheidung von 3 Luxations-Unterarten: nach oben und hinten, nach oben und aussen und nach oben und innen nicht berechtigt ist. Die Zehe kann ferner in gestreckter Stellung verbleiben, oder leicht gebeugt sein, oder es kann ihre 1. Phalanx fast rechtwinkelig gegen den Metatarsalknochen aufgerichtet sein; im erstgenannten Falle ist die Verkürzung am auffälligsten und tritt dabei auch das Gelenkende der Phalanx auf der Dorsalseite am deutlichsten hervor. Es ist ausserdem anzunehmen, dass, ähnlich wie bei den experimentell an der Leiche durch Schlag mit grosser Gewalt auf die 1. Phalanx hervorgebrachten Luxationen, mit denselben oft auch eine Fractur der ausgehöhlten Gelenkfläche der 1. Phalanx verbunden ist.

Je mehr übrigens die Gelenkflächen von einander nach hinten abweichen, desto mehr treten die an der Unterfläche des *Capitulum metatarsi* I. gelegenen beiden Sesambeine durch Einreissen der sich an ihnen befestigenden Ballenmuskeln auf die Gelenkfläche des Metatarsalknochens und können bei noch stärkerer Verschiebung selbst bis auf dessen Dorsalfläche gelangen. Wenn unter diesen Umständen die Phalanx bis zur Horizontalen gesenkt wird und dann noch Tractionen an der Zehe gemacht werden, kann die Phalanx bis vor die Sesambeine gebracht und die Luxation nur noch irreponibler gemacht werden. — Die einzige rationelle Art der Reposition besteht, mit Ausschluss einer jeden an der Zehe geübten Traction und eines mit einem spitzigen Instrumente auf das luxirte Gelenkende durch die Haut hindurch ausgeübten directen Druckes (nach MALGAIGNE), darin, dass man, wenn die Phalanx sich in forcirter Extension befindet, sie darin belässt, wenn sie gesenkt ist, sie so stark als möglich in Hyperextension bringt; dass man dann, bei innigem Contact der Gelenkfläche der Phalanx auf der Dorsalfläche des *Os metatarsi*, die Phalanx von hinten nach vorn, gegen das *Capitulum metatarsi* drängt, alles daselbst Befindliche (wie die Sesambeine) vor sich hertreibend; und dass man endlich, wenn man an dem oberen vorderen Theile jenes Gelenkkopfes angelangt ist, einfach die Phalanx senkt, um sie alsbald reponirt zu sehen. Da nach gehörig erfolgter Reposition keine Neigung zu Recidiven der Luxation vorhanden ist, ist ein besonderer Verband nicht erforderlich. Wenn eine derartige Luxation nicht reponirt wird, bleibt allerdings eine das Gehen etwas hindernde Deformität zurück; allein die dadurch verursachten Beschwerden vermindern sich im Laufe der Zeit mehr und mehr und Patient vermag später mit einer geeigneten Fussbekleidung seinen Geschäften wieder nachzugehen.

Die complicirten Luxationen der 1. Phalanx der grossen Zehe entstehen ganz auf dieselbe Weise, wie die einfachen, nur dass die Gewalteinwirkung oft noch viel stärker war; auch bei den Leichenexperimenten zu künstlicher Hervorrufung der Luxation durch forcirte Extension der grossen Zehe reisst sehr oft die Haut auf der Plantarfläche des Fusses und es entsteht eine complicirte Luxation, die mit Fractur des Kopfes des Metatarsalknochens verbunden sein kann. In einer Anzahl der beobachteten Fälle waren noch anderweitige Verletzungen des Fusses gleichzeitig vorhanden, wie Fractur und Luxation von Metatarsalknochen, Luxation der sämmtlichen anderen Zehen u. s. w. Im Uebrigen ist das Verhalten der 1. Zehenphalanx und der Sesambeine ganz dasselbe wie bei der einfachen Luxation, und die Reposition ist in der angegebenen Weise auszuführen. Für den sehr unwahrscheinlichen Fall, dass sich die Luxation nach dem genannten Verfahren als irreponibel erweisen sollte, würde man die Resection des Köpfchens des Metatarsalknochens vorzunehmen haben.

Die Luxationen an den vier äusseren Zehen in deren Metatarso-Phalangeal-Gelenken sind seltener, als die an der grossen Zehe. PAULET kannte von denselben nur 8 Fälle; bei denselben handelte es sich 1mal um Luxation der 5., 2mal der 1. und 2., 1mal der 4 letzten Zehen, in den übrigen 4 Fällen waren alle 5 Zehen zugleich luxirt. Im Uebrigen entsteht diese Luxation ganz auf dieselbe Weise, wie die an der grossen Zehe, durch forcirte Extension; die ersten Phalangen stellen sich vertical, indem ihre Gelenkenden auf der Dorsalfläche der Metatarsalknochen ruhen; ihre Reposition ist leicht in der schon angegebenen Weise auszuführen, wird dagegen unmöglich, wenn man die Phalangen horizontal stellt und die Reposition durch Tractionen zu erreichen sucht.

Von Luxationen in den Interphalangeal-Gelenken waren PAULET 11 Fälle bekannt, von denen 9 das Nagelglied der grossen Zehe und nur 2 die übrigen Zehen betrafen. Die Luxationen des Nagelgliedes der grossen Zehe waren 7mal in 9 Fällen durch directe Gewalt auf das Zehenende, beim Sturz von einer Höhe, Schlag gegen dieselbe und nur 1mal durch den *umgekehrten* Mechanismus herbeigeführt, indem die Gewalt (das Auffallen einer

Eisenstange) die 1. Phalanx getroffen hatte. Die Richtungen, in welchen bisher diese Luxationen beobachtet sind, waren nach oben in 6, nach unten in 2, nach innen in 1 Falle, nach aussen bisher noch gar nicht. Die Reposition erfolgte fast stets leicht, selbst mittelst der nicht zu empfehlenden Tractionen, 2mal misslang die Reposition aus nicht ersichtlichen Gründen. Man würde in solchen Fällen unbedenklich zur Resection des Gelenkendes der 1. Phalanx greifen können. — Von den bisher thatsächlich nur 2mal an den 4 äusseren Zehen beobachteten Luxationen in den Interphalangeal-Gelenken, die demnach von der äussersten Seltenheit sind, handelte es sich in dem einen Falle um eine Dorsalluxation der 2. Phalanx auf die 1. an der 3. Zehe, im anderen um eine ebensolche an der 2. Zehe. Die Reposition gelang leicht. — Die von älteren Schriftstellern angenommene isolirte Luxation der Sesambeine gehört zu den Unmöglichkeiten und beruht auf diagnostischen Irrthümern.

D. Erkrankungen der Zehen.

a) Die Entzündungen an denselben verhalten sich fast vollständig gleich denen an den Fingern, nur sind sie, da die Zehen äusseren Schädlichkeiten viel weniger ausgesetzt sind, als die Finger auch entsprechend viel seltener. Es kommen demgemäss an den Zehen, ebenso wie an den Fingern, erysipelatöse, furunculöse, pustulöse Entzündungen der Haut, sowie die verschiedenen Formen von Panaritium, die wir früher (Bd. VII, pag. 236 ff.) näher betrachtet haben, vor, Brand der Zehen aber, namentlich in Folge von Erfrierung und als senile Gangrän, ist entschieden häufiger als an den Fingern. Auch die chronisch entzündlichen Affectionen, wie die einfache Onychia und die Onychia maligna an der Wurzel des Nagels, syphilitische Geschwüre daselbst und zwischen den Zehen, nebst breiten Condylomen *(Plaques muqueuses)* werden an den Zehen beobachtet. Denselben aber fast allein zukommend und beinahe ausschliesslich die grosse Zehe befallend, ist das Einwachsen des Nagels *(Incarnatio unguis, ongle incarné, ongle rentré dans les chairs, ingrowing of the nail).* Dieses schmerzhafte und den Gebrauch des Fusses störende oder zeitweise ganz verbietende Uebel findet sich meistens an der äusseren, der zweiten Zehe zugewandten Seite des Nagels der grossen Zehe. Eine Prädisposition zu demselben ist durch eine sehr starke Wölbung des Nagels in seitlicher Richtung und ein unzweckmässiges Beschneiden desselben gegeben. Wenn man bei so bewandten Umständen prophylaktisch zu verfahren, oder leichte Grade des Einwachsens zu behandeln hat, empfiehlt es sich, das mittlere Drittel des Nagels seiner ganzen Länge nach (mit einem Messer, einer Porcellan- oder Glasscherbe) dünn zu schaben und das Beschneiden des vorderen Randes des Nagels nicht, wie gewöhnlich, convex, sondern concav auszuführen und demnach die seitlichen Ecken des Nagels länger als dessen Mitte zu lassen. Auch das Unterlegen von Plättchen aus Blei oder Horn u. s. w. unter den vorderen Theil des Nagelrandes ist empfehlenswerth. Ist der Zustand ein weiter vorgeschrittener, so findet man den Rand des Nagels (der sich seinerseits wesentlich passiv verhält) tief in schwammige Granulationswucherungen eingebettet, aus denen er kaum noch hervorzuheben ist. Indessen auch unter diesen Umständen gelingt es noch öfter, durch Touchiren der Granulationen mit leichten Aetzmitteln und Emporheben des Randes in der angegebenen Weise, oder mit einem darunter geschobenen baumwollenen Faden oder schmalen Heftpflasterstreifen günstigere Verhältnisse und Heilung herbeizuführen. Sind dagegen die vorhandenen Wucherungen auf die angegebene Weise nicht zu beseitigen, gesellen sich zu denselben vielmehr tief greifende Geschwüre, so muss in radicalerer Weise vorgegangen und der betreffende Theil des Nagels oder der ganze Nagel, nach dem Vorgange von DUPUYTREN, beseitigt werden, jedoch in der Art, dass man sich nicht mit der Fortnahme des Nagels allein begnügt, sondern, um das Wiederwachsen eines von Neuem Anlass zur Reizung gebenden Nagels an der Stelle zu verhüten, auch die Matrix des betreffenden Nageltheiles oder des ganzen

Nagels mit entfernt. Das Ausziehen des Nagels oder eines Theiles desselben geschieht (am besten in der Chloroform-Narcose) bekanntlich in der Art, dass man unter den zuvor durch Bäder oder Cataplasmen erweichten Nagel, entweder in dessen Mitte (wenn der ganze Nagel entfernt werden soll) oder auf der Seite das spitzige Blatt einer starken Scheere bis über den oberen Epidermisfalz des Nagels einschiebt und durch einen kräftigen Druck den Nagel seiner ganzen Länge nach spaltet, dass man den auszuziehenden Theil des Nagels dann möglichst hoch mit einer Kornzange in der Längsrichtung fasst und den Nagel langsam und vorsichtig unter rotirenden Bewegungen mit seiner Wurzel auszieht, oder dass man diese Manipulation, um ein Abreissen des Nagels noch mehr zu verhüten, in der Art vornimmt, dass man das betreffende Stück mit der Kornzange quer fasst und aufrollt. Zur Fortnahme der Matrix des entfernten Stückes und zugleich auch der erkrankten Weichtheile am Rande des Nagels sind diese zu umschneiden und mit der Haken-Pincette und Messer abzutragen. Die zurückbleibende Wunde heilt in wenigen Tagen. Sollte die Entfernung des ganzen Nagels nöthig sein, z. B. wenn sich der Erkrankungszustand an seinen beiden Rändern befindet, so muss zugleich auch die ganze Matrix des Nagels mittelst eines 5—8 Mm. hinter dem Nagelfalze und parallel mit demselben geführten Schnittes exstirpirt werden. Es ist diese kleine blutige Operation der wohl von messerscheuen Kranken bevorzugten, aber länger dauernde Schmerzen verursachenden Zerstörung des Nagelfalzes durch Aetzmittel vorzuziehen. Patient muss nach der Operation ungefähr eine Woche lang liegen und einige weitere Wochen lang den Fuss noch schonen. Die an Stelle des Nagels sich bildende schwielige Narbe gewährt der Zehe einen hinreichenden Schutz und giebt dem Fusse seine vollkommene Gebrauchsfähigkeit wieder. — Die Entstehung des Einwachsens des Nagels ist übrigens noch keineswegs vollkommen aufgeklärt. Wenn auch die erwähnte Beschaffenheit des Nagels und die schlechte Behandlung desselben, sowie enges Schuhwerk nicht unwesentlich dazu beitragen, so begegnet man dem Leiden doch auch, wo diese Umstände nicht zutreffen, namentlich zu enges Schuhwerk durchaus nicht anzuklagen ist; selbst nach einem länger dauernden Krankenlager hat man es entstehen sehen. Begünstigend ist allerdings eine jede leichte Verletzung oder entzündliche Reizung der Zehe, auch nach Erfrierung u. s. w.

Das noch sehr räthselhafte Ainhum besteht bekanntlich in der Bildung einer circulären Furche an der Basis einer oder mehrerer der vier letzten Zehen; indem die Furche mehr und mehr sich verengt, kommt es zum Abfallen der ganzen Zehe. Es ist dieses Leiden bisher nur bei den farbigen Rassen, niemals bei einem Weissen beobachtet. Näheres siehe in dem betreffenden Artikel (Bd. I, pag. 226).

Erkrankungen der Knochen und Gelenke finden sich in analoger Weise an den Zehen wie an den Fingern, wenn auch vielleicht etwas seltener, namentlich an den vier letzten Zehen, deren Knochen und Gelenke sehr klein sind und bisweilen schon ohne bestimmt nachweisbare Entzündung, blos in Folge von langer Ruhe und Verkrüppelung, Ankylosen der Gelenke zeigen. Die *Arthritis deformans*, welche die Finger mit Vorliebe befällt, ist an den Zehen, etwa mit Ausnahme der grossen Zehe, viel seltener. Dagegen ist die letztere der Hauptsitz für die gichtische Entzündung, beim *Podagra*. Es handelt sich dabei um eine Synovitis des Metatarso-Phalangeal-Gelenkes mit Ausscheidung von harnsauren Salzen im Innern des Gelenkes und seiner Umgebung, unter sehr lebhaften Schmerz- und Entzündungserscheinungen, welche letzteren auch äusserlich in der ganzen Gegend des Zehenballens sich durch starke Röthung der prall gespannten und glänzenden Haut kund geben. In Betreff des Weiteren verweisen wir auf den Artikel Gicht (Bd. VIII, pag. 398 ff.) und bemerken nur, dass durch die wiederholten Gichtanfälle das Gelenk, in Folge der an demselben mehr und mehr auftretenden pathologischen Veränderungen, an Beweglichkeit eine erhebliche Einbusse erleidet, so dass die Gehfähigkeit des Arthritikers, namentlich wenn, wie

gewöhnlich, auch noch andere Gelenke des Fusses befallen wurden, mit der Zeit sich mehr und mehr verschlechtert.

b) Die Verkrümmungen, Contracturen, Dislocationen der Zehen haben mindestens dieselbe Bedeutung, wie die gleichen Zustände an den Fingern, da sie von sehr grossem Einfluss auf das Gehen, namentlich die Ausdauer bei demselben sind. Wir sehen hier von den schon im Obigen erwähnten angeborenen derartigen Zuständen ab und betrachten nur die nach der Geburt erworbenen Difformitäten der Zehen, die in Abweichungen nach der Beuge-, nach der Streckseite und in seitlicher Richtung bestehen können. Die Contractur der Zehen nach der Dorsalseite hin, so dass einige oder mehrere derselben in Form eines Bogens mit nach oben stehender Concavität gestellt sind, wird beinahe ausschliesslich durch Narbencontractur in Folge von voraufgegangener Verbrennung, Erfrierung oder tief greifender Geschwürsbildung herbeigeführt. Derselbe Zustand kommt auch auf der Beugeseite vor, wobei die Zehen, in allen ihren Gelenken gebeugt, einen Bogen mit oberer Convexität bilden; nicht minder ist eine aus denselben Ursachen entstandene seitliche Verzerrung der Zehen, mit Uebereinanderlagerung einzelner über andere, auch seitliche Verwachsung einzelner Zehen miteinander möglich. In allen Fällen ist es wichtig, zu entscheiden, ob die Narbenstränge sich auf die Haut und das Unterhaut-Bindegewebe beschränken oder ob auch die Sehnen damit verwachsen sind, oder gar theilweise durch Necrose verloren gegangen sind. Während dann, wenn blos bedeckende Weichtheile in nicht zu grosser Ausdehnung in eine Narbenmasse verwandelt waren, durch eine Excision derselben in der bei den Fingern (Bd. VII, pag. 241) angegebenen Weise sich die Difformität beseitigen lässt, ist dies bei den tiefer greifenden, namentlich mit Substanzverlusten verbundenen Veränderungen nur mit viel grösserer Schwierigkeit, unvollkommener oder überhaupt nicht möglich. — Eine andere Verkrümmung der Zehen (im Französischen als *orteil en marteau* oder *martellement* bezeichnet), die vorzugsweise die 2. oder 3. betrifft, besteht darin, dass die 1. Phalanx sich in Hyperextension befindet und auf der Dorsalseite einen starken Vorsprung bildet, während die beiden anderen Phalangen derartig flectirt sind, dass die Zehe den Boden mit der Spitze des Nagels oder gar mit ihrer Dorsalfläche berührt. Die Folge dieser klauenartigen Verkrümmung der Zehe ist eine grosse Schmerzhaftigkeit des den Boden berührenden Theiles der Zehe; ferner bildet sich durch den fortdauernden Druck des Schuhes auf den dem Gelenk zwischen 1. und 2. Phalanx entsprechenden, nach oben vorspringenden Winkel daselbst ein sehr schmerzhaftes Hühnerauge, unter dem sich noch ein Schleimbeutel entwickeln, seinerseits in Entzündung versetzt werden und zu einer Fistelbildung oder Entzündung des entsprechenden Gelenkes Anlass geben kann. Es kann die betroffene Zehe ausserdem noch seitlich verkrümmt sein, oder es kann die seitliche Deviation eine benachbarte Zehe betreffen, z. B. bei Verkrümmung der 2. kann die grosse Zehe nach aussen hin abgewichen und über die 2. fort mit der 3. in Berührung getreten sein. Die Entstehung dieser Verkrümmung ist nicht ganz klar. Wenn auch zu enges, namentlich zu kurzes Schuhwerk dieselbe begünstigt, so ist es doch wahrscheinlich, dass auch Muskelcontractur dabei mit im Spiele ist, und zwar entweder blos der Flexoren oder der Extensoren und Flexoren zugleich, von denen die ersteren ihre Einwirkung auf die 1., die letzteren auf die 2. und 3. Phalanx äussern. Ausserdem ist die künstliche Erzeugung von solchen Verkrümmungen, behufs Befreiung vom Militärdienst, in Frankreich beobachtet worden, indem die betreffenden Individuen eine Zehe (namentlich die 2. und 3.) durch eine schmale, lange Binde in forcirte Beugung versetzen, so lange, bis die Zehe in der Beugung verharrt. Wenn dies, wie gewöhnlich, erst wenige Monate vor der Conscription geschieht, lässt sich der Betrug dadurch erkennen, dass sich an dem zum Auftreten benutzten Ende der Zehe keine schwielige Verdickung, keine Usur und Atrophie des Nagels und auf dem Rücken der Zehe kein Hühnerauge befindet, das Alles vorhanden sein würde,

wenn die Difformität im Laufe vieler Jahre ohne künstliche Einwirkung entstanden ist, oder wenn letztere, was nicht leicht anzunehmen ist, schon Jahre lang vorher begonnen worden ist. In anderen Fällen wurde die künstliche Verkrümmung einestheils mittelst Durchschneidung der Strecksehnen, anderntheils durch einen queren Schnitt auf der Beugeseite und Application von Aetzmitteln auf die Wunde zur Herbeiführung einer durch Festbandagiren noch begünstigten Narbencontractur bewirkt. Die quere und meistentheils noch frische Narbe widerlegt die gewöhnlich gemachte Angabe, dass die Verletzung vor Jahren oder in der Kindheit stattgefunden habe. — Bei der Behandlung dieser Verkrümmungen ist man auf den rein orthopädischen Weg angewiesen, mit Umgehung der Tenotomie, von der nur wenig zu erwarten ist; die lange fortgesetzte Anwendung einer mit schmalen Heftpflasterstreifen befestigten unnachgiebigen Schiene kann den Zustand wesentlich bessern. Eine sehr verkrüppelte, erhebliche Beschwerden verursachende Zehe würde auch exarticulirt werden können. — Anderweitige klauenartige Verkrümmungen der Zehen kommen an gelähmten Gliedern vor; dieselben betreffen dann aber nicht eine einzige oder wenige Zehen, sondern alle Zehen gleichmässig und sind hier nicht weiter zu erörtern.

Seitliche Abweichungen der Zehen, mit Uebereinanderschlagung derselben *(Chevauchement des orteils)* sind ein sehr häufiges Vorkommniss. Bisweilen ist nur eine Zehe, gewöhnlich die 5. oder 4., nach der Axe des Fusses hin auf die Dorsalfläche der benachbarten Zehe geschlagen; in anderen Fällen finden sich alle Zehen in unregelmässiger Weise übereinander gelagert, wobei stets die unten gelegene Zehe einen erheblichen Eindruck von der darüber befindlichen erhält, woran man erkennt, dass der Zustand ein seit vielen Jahren bestehender und nicht erst seit kurzer Zeit künstlich (behufs Befreiung von der Conscription) hervorgerufener ist. Ausserdem hat man sämmtliche Zehen nach aussen abgewichen gesehen. Dieser Zustand führt zur Betrachtung einer anderen, sehr weit verbreiteten Difformität, nämlich der

Auswärtswendung der grossen Zehe („Ballen", *Hallux valgus, déviation latérale du gros orteil,* englisch *bunion).* Bei diesem Leiden ist die grosse Zehe so nach aussen gewandt, dass sie über oder unter die zweite Zehe, wenn diese nicht ebenfalls seitlich abgewichen ist, zu liegen kommt. Die Zehe bildet mit dem Metatarsalknochen einen stumpfen Winkel, dessen Spitze durch das Köpfchen desselben gebildet ist. Bei höheren Graden der Difformität stellt sich die Zehe mehr oder weniger quer, es bildet sich in dem Gelenke eine Subluxation, mit Zerfaserung und Schwund des Knorpels, wobei das äussere Sesambein nach aussen bis in den ersten Intermetatarsalraum verdrängt wird; selbst eine Dislocation der Sehne des *M. flexor hallucis longus,* die sonst zwischen den beiden Sesambeinen hindurchgeht, nach aussen, ist beobachtet. Das *Lig. laterale internum* wird ausgedehnt und verlängert; man kann es aber auch erheblich verdickt finden. Das Gelenk füllt sich mit einer serösen Exsudation; an den Gelenkenden, namentlich an der Innenfläche des Köpfchens des Metatarsalknochens bilden sich Osteophytenauflagerungen und über denselben ist die Epidermis schwielig verdickt, während unter dieser Schwiele über der stärksten Prominenz des Knochens sich ein accidenteller Schleimbeutel bildet, der mit dem Gelenke communiciren und an dessen Entzündung Theil nehmen, vereitern und zu einer Fistelbildung Anlass geben kann. — Das Gehen mit einem in der angegebenen Weise deformirten Fusse und noch mehr, wenn beide Füsse das Uebel zeigen, ist an sich beschwerlich und schmerzhaft und wird es noch mehr und selbst unmöglich, wenn im Gelenke oder äusserlich (z. B. nach Erfrierung) sich eine Entzündung ausbildet. — Was die Entstehung dieses Uebels anbelangt, so ist sie noch sehr dunkel. Jedenfalls kommt dasselbe nicht bei Kindern vor, sondern findet sich nur bei Erwachsenen von 30—60 Jahren, und zwar hauptsächlich bei Personen der arbeitenden Classen, die viel stehen und gehen müssen. Dass zu enge oder unzweckmässige Fussbekleidung die Entstehung des Leidens wesentlich

begünstigt, muss sehr bezweifelt werden, da gerade die Eitelkeit hinsichtlich der Fussbekleidung bei dieser Classe der Bevölkerung, die sogar häufig genug barfuss geht oder sehr weite Fussbekleidung (Pantoffeln, Pantinen, Holzschuhe) trägt, viel weniger in Betracht kommt, als bei den höheren Classen, bei denen diese Difformität seltener ist. Ebensowenig lässt sich das Leiden als eine rheumatische Affection oder als ein Befallensein des Gelenkes durch die *Arthritis deformans* auffassen, obgleich die bei denselben beobachteten pathologischen Veränderungen mit dieser viele Aehnlichkeit haben; auch Muskelcontractur, die als veranlassende Ursache angeklagt wird, ist ursprünglich jedenfalls nicht vorhanden, wenn sie auch später, nachdem die Abweichung von der normalen Form bereits eingetreten ist, dieselbe zu vermehren im Stande ist. Wir müssen uns daher bescheiden, eine triftige Erklärung für die Entstehung dieses Uebels aufzufinden. — Bei der Behandlung ist es vor Allem wichtig, dass der Patient sorgfältig Alles vermeidet, was den Druck auf den abnormen Vorsprung vermehren und zu Entzündungen daselbst Anlass geben könnte. Vor allen Dingen muss der Schuh oder Stiefel auf einem eigens für den betreffenden Fuss geschnittenen Leisten hinreichend weit angefertigt werden. Ist die Prominenz des Ballens schmerzhaft, so kann man den Druck der Fussbekleidung von ihm, ebenso wie bei einem Hühnerauge, durch einen Filzring abhalten, der um ihn herumgelegt und daselbst an die Haut angeklebt wird. Alle etwa auftretenden Entzündungen sind mittelst Ruhe und der bekannten entsprechenden Mittel zu behandeln. Von einer orthopädischen Behandlung, selbst wenn die Verhältnisse des Patienten eine solche erlaubten, ist im Ganzen sehr wenig zu erwarten, obgleich mehrere verschiedene Verfahren, zum Theil in Verbindung mit irgend einer Tenotomie (des *M. abductor hallucis* oder des *M. extensor* oder *flexor hallucis),* empfohlen worden sind, durch welche die grosse Zehe einwärts gezogen werden soll. Dagegen bleibt für die schlimmsten Fälle und namentlich diejenigen, in welchen sich Fisteln und eine Vereiterung des Gelenkes finden, die unter antiseptischen Cautelen ausgeführte Resection des *Capitulum metatarsi*, allein oder nach Umständen auch mit einem grösseren Stücke dieses Knochens oder auch mit der Gelenkfläche der 1. Phalanx übrig, durch welche die vorhandenen Uebelstände beseitigt werden.

c) Neubildungen an den Zehen. Die gewöhnlichsten an der Haut der Zehen beobachteten Neubildungen sind die Hühneraugen, Leichdorne u. s. w. *(Clavi),* über welche bereits in einem früheren Abschnitte (Bd. IV, pag. 314) das Nähere angegeben ist. Ausser Warzen, welche auch an den Zehen gelegentlich sich finden, kommen vorzugsweise Abnormitäten der Nägel in Betracht, namentlich eine Hypertrophie derselben, bei welcher in Folge mangelnden Beschneidens die Nägel, namentlich an der grossen Zehe, ein nach Länge und Dicke monströses Aussehen erlangen, auch wohl horn- oder klauenähnlich (daher die Bezeichnung Gryphosis) sich verkrümmen und von Pilzbildungen durchsetzt sind. Das Abtragen der Hauptmasse kann nur mittelst einer feinen Säge ausgeführt werden. Der Rest des Nagels lässt sich dann dünner schaben und durch Fussbäder, aufgelegte Wachsplättchen ein regelmässigeres Wachsthum desselben erzielen. — Anderweitige Neubildungen oder Geschwülste sind sehr selten auf die Zehen allein beschränkt, befallen vielmehr auch andere Theile des Fusses, indem sie oft von diesen ausgehen und erst später die Zehen mitergreifen. Einzelne Geschwülste, wie z. B. die Lipome, sind an den Zehen allein (von den bei angeborenem Riesenwuchs beobachteten Fettgeschwulstbildungen abgesehen) gar nicht, Neurome kaum beobachtet; das Vorkommen von Cysten, die weder mit den Gelenken, noch mit den Sehnenscheiden in Verbindung stehen, oder von ihnen ausgehen, ist ebenso zweifelhaft. — Enchondrome kommen an den Zehen in ähnlicher Weise wie an den Fingern, aber viel seltener vor und können auch hier theilweise verkalkt oder verknöchert sein. Ihre kugelig-drusige Gestalt und elastische Consistenz lässt sie leicht erkennen. — Die Osteome, die sich an den Zehen finden, bestehen in Exostosen, welche sehr selten an der 1. Phalanx

der grossen Zehe oder dem Nagelgliede der 4 äusseren Zehen, dagegen überwiegend am Nagelgliede der grossen Zehe *(Exostose sous-unguéale)* ihren Sitz haben und, wie die eben angeführte Bezeichnung andeutet, vorzugsweise unter dem Nagel sich befinden, der von ihnen emporgehoben wird, so dass die Fussbekleidung einen schmerzhaften Druck auszuüben beginnt. Wenn das Uebel sich am Nagelgliede anderer Zehen findet, verhält es sich im Uebrigen ganz ähnlich. Dasselbe befällt vorzugsweise jugendliche Individuen im Alter von 15—25 Jahren, selbst noch jüngere, weibliche ebenso oft wie männliche; seine Entstehung ist nicht minder dunkel und unaufgeklärt, wie die des *Hallux valgus* und das Wachsthum sehr verschieden schnell. Bezüglich der Diagnose kann nicht leicht ein Zweifel obwalten, wenn man den Nagel durch eine knochenharte Geschwulst nach oben oder seitlich emporgehoben findet. Behufs Abtragung der Exostose empfiehlt es sich, einen grossen Theil des deformirten Nagels, jedoch mit Schonung seiner Wurzel, wegzuschneiden und den Knochenauswuchs mit einer Knochenscheere u. s. w. auf der Fläche zu reseciren; sollte das ganze Nagelglied aber in der Knochengeschwulst aufgegangen sein, so würde man die betreffende Phalanx durch einen seitlichen Schnitt mit Schonung der bedeckenden Weichtheile zu exstirpiren haben. — Sarcome, Melanome, Carcinome, wenn sie nicht einen grossen Theil des Fusses einnehmen und damit auch die Zehen ergreifen, beschränken sich bei isolirtem Vorkommen meistens auf die grosse Zehe, die zur Entfernung der Geschwulst in der Regel exarticulirt werden muss, während Epitheliome, die sich an allen Zehen, auch in deren Interstitien und vom Metatarsus auf die Zehen übergreifend finden, je nach ihrer Verbreitung nach Umfang und Tiefe, bisweilen noch eine Exstirpation zulassen, andernfalls aber nur durch Absetzung von Zehen oder eines Theiles des Fusses entfernt werden können.

E. Die Operationen an den Zehen

sind genau dieselben, wie sie an den Fingern in ganz analoger Weise ausgeführt werden und bereits (Bd. VII, pag. 243) näher erörtert sind. Absolut die gleiche Technik erfordern an den Zehen die an diesen selten vorkommenden Amputationen und Resectionen; ebenso die Exarticulationen der Phalangen in den Metatarso-Phalangealgelenken mittelst Ovalär- und in den Inter-Phalangealgelenken mittelst Lappenschnitt. Es bleibt nur noch Einiges über die durch Frostbrand der Zehen nicht selten indicirte gleichzeitige Exarticulation sämmtlicher Zehen in ihren Metatarsalgelenken anzuführen übrig, bei welcher die zur Bedeckung der breiten Gelenkflächen der Metatarsalknochen erforderlichen Weichtheile nur ziemlich knapp vorhanden sind und daher mit grosser Sorgfalt erhalten werden müssen. Man führt zu dem Zweck sowohl auf der Fusssohle als auf dem Fussrücken je einen nach vorn convexen Schnitt, die beide sich innen und aussen etwas hinter dem Metatarsalgelenk treffen, derartig in die Interstitien zwischen den von einander gespreizten Zehen eindringen, dass dazu die Weichtheile der zwischen diesen befindlichen Schwimmhaut fast ganz oder ganz verwendet werden müssen, so dass der convex über die Rückenfläche der Zehen geführte Dorsalschnitt im Bereiche der Schwimmhäute in den zuvor auf der Plantarfläche derselben gemachten Schnitt hineinfallen kann. Es wird darauf der Dorsallappen bis an die Köpfe der Metatarsalknochen, die man durch Beugen der Zehen zum Vorspringen bringt, abpräparirt und jede Zehe einzeln der Reihe nach exarticulirt und fortgenommen, mit Zurücklassung der Sesambeine am Kopfe des 1. Metatarsalknochens. Die Ränder der beiden Lappen sehen zwar kraus und faltig aus, decken aber, wenn sie auseinandergelegt werden, die Köpfe der Metatarsalknochen. Sollte dies an irgend einer Stelle nicht geschehen, so muss man die betreffenden Köpfe behufs Herbeiführung einer genauen Vereinigung der Weichtheile noch reseciren.

Literatur: [1]) H. v. Luschka, Die Anatomie des Menschen. Tübingen 1865. *III, Abth. 1, pag. 332.* — [2]) Hermann Karsten, Beitrag zur Kenntniss des *Rhynchoprion*

penetrans, Moskau 1864, 8°, mit 2 Tafeln und Virchow's Archiv. 1865. — G. Bonnet, *Mémoire sur la puce pénétrante ou chique.* Archives de médecine navale. Juillet 1867, VIII. — Vergl. auch Thomas Annandale, *The malformations, diseases and injuries of the fingers and toes and their surgical treatment.* Edinburgh 1865. 8°. — Paulet in Dechambre, *Dictionnaire encyclopédique des sciences médicales.* 1882, 2. Serie, T. 17, pag. 612—716. Art. Orteils.

E. Gurlt.

Zelle. Der Ausdruck Zelle stammt von dem Botaniker ROBERT HOOK (1665), der das durch die Verbindung von Pflanzenzellen gebildete, saugwabenartige Gewebe als aus „Zellen und Poren" bestehend bezeichnet. MALPIGHI beschreibt dann wenig später die Zellen als von sehr zarten Membranen umschlossene Bläschen; aber erst 1781 wurden durch FONTANA der Kern mit dem Kernkörperchen und der granulirte Zellinhalt als besondere Bestandtheile der Zelle und weiter durch BROWN nachgewiesen, dass der Kern keinen gelegentlich vorkommenden, sondern einen in der Regel vorhandenen Inhaltskörper darstellt. Da man die Membranen der Pflanzenzellen als vom Zellinhalt ganz differente, überall geschlossene und benachbarte Zellen vollständig von einander trennende Bildungen ansah, hielt man die Zellen für kleine Elementarorganismen, die zwar während der Entwicklungsvorgänge sich vermehren und mannigfachen Aenderungen ihrer Beschaffenheit unterliegen, im entwickelten Zustande aber bis zu einem gewissen Grade selbstständige, in Beziehung auf Ernährung, Wachsthum und Vermehrung autonome Individuen, die ganzen Pflanzen nur Conglomerate derselben darstellen.

Während für die Pflanzen namentlich durch SCHLEIDEN diese Auffassung vertreten wurde, führte 1838 SCHWANN aus, dass dieselbe auch für den thierischen Organismus ihre Giltigkeit hat und dass auch solche thierische Gewebe, welche nicht einfache Zellverbände darstellen, sondern mannigfachere und zusammengesetztere Structurverhältnisse darbieten, ursprünglich aus Zellen und aus diesen hervorgegangenen Formelementen entstanden sind. Durch diesen Nachweis legte SCHWANN den Grund für die heutige Zellen- und Gewebelehre, vermochte dagegen keine zwingenden Belege für die freie Bildung von Kernen und Zellen aus einer organisirbaren Flüssigkeit beizubringen.

Hauptbestandtheile der Zelle sind das Protoplasma (Zellsubstanz) und der von diesem umschlossene, central oder mehr oder weniger excentrisch gelagerte Kern. Eine besondere, vom Protoplasma deutlich differenzirte Membran fehlt vielen thierischen Zellen und auch manchen Pflanzenzellen ganz und kann deshalb bei den ersteren nicht als ein wesentliches Attribut der Zellen angesehen werden, wofür sie seit SCHWANN bis auf die neuere Zeit gegolten hat. Der Umstand, dass Zellen der gleichen und verschiedenen Gewebe vielfach durch Fortsätze der ganzen Zellen oder durch aus den Zellen austretende Fäden miteinander verbunden sind, nöthigt keineswegs den Begriff der Zelle als einer, wenn auch keineswegs der letzten, Formeinheit des Organismus ganz fallen zu lassen, vielmehr sind die Zellen als solche hinlänglich dadurch charakterisirt, dass jede derselben räumlich begrenzt ist, mit wenigen Ausnahmen ihren besonderen, am Stoffwechsel nachweislich betheiligten Kern besitzt, dass bei allen Theilungen die Tochterzellen als selbständige Gebilde auftreten und dass sowohl der Zellkörper als der Kern besondere Structurverhältnisse darbieten. Als organisirt wird die Zelle bezeichnet, insofern die in ihr enthaltenen, sehr verschiedenen Substanzen ein einheitliches, zu bestimmten Functionen, den Lebenserscheinungen, befähigtes Ganze bilden.

Als **Protoplasma** (von πρῶτο; und πλάσμα, das zuerst Gebildete, Geformte) ist die Zellsubstanz zuerst von Purkinje (1840) mit Bezug auf die analoge Beschaffenheit der ersten Bildungselemente bei Pflanzen und Thieren bezeichnet worden. 1846 schlägt dann H. v. Mohl vor, speciell „die zähflüssige, mit kleinen Körnchen gemengte, ungefärbte Masse", welche sich in grösserer oder geringerer Menge auf den Zellraum verbreitet und namentlich um den Kern mit grösserer Concentration angehäuft ist, Protoplasma zu nennen und im Anschluss an v. Mohl bezeichnet für thierische Zellen M. Schultze als Protoplasma sowohl die glasartige, zähe Grundsubstanz als die zahlreich eingelagerten Körnchen ausschliesslich des Kerns. M. Schultze bezieht sich dabei namentlich auf die Embryonalzellen, „die wahren Urbilder von Zellen, aus denen Alles werden kann und Alles wird, was in einem normalen und in *einem krankhaft* afficirten Organismus von Formbestandtheilen vorkommt".

1867 veröffentlichte Frommann seine ersten Befunde über die netzförmige Structur des Protoplasmas und Kerns, aus denen sich ergab, dass an Epithelien, an Bindesubstanzzellen, an Capillaren und an Ganglienzellen die Körnchen des Protoplasmas und Kerns vielfach nur die Knotenpunkte, resp. optischen Durchschnitte von feinen und kurzen, netzförmig verbundenen Fäden sind, dass die Fäden des Kernnetzes sich sowohl mit dem Kernkörperchen als mit der Kernmembran verbinden und in die letztere sich Fäden des umgebenden Protoplasmas einsenken, während andere durch Lücken der Kernmembran treten und mit Knotenpunkten des Kerninnern zusammenhängen. Nach diesen Befunden liess sich mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass die gleichen oder ähnliche Structuren des Protoplasmas und Kerns in allgemeiner Verbreitung vorkommen. Vom Umfang der Zellen sah Frommann ferner einzelne aus Netzknotenpunkten entsprungene Fäden frei abtreten und vermuthete, dass in den Nervencentren die von Ganglienzellen, Gliazellen und Capillaren abtretenden, mitunter gekörnten Fäden sich untereinander zu einem äusserst zarten Netz verbinden, welches die Interstitien zwischen den ersteren durchsetzt und dass auch die in verschiedenen Bindesubstanzen aus den Zellen entsprungenen und nachweislich in die Grundsubstanz übertretenden Fäden sich innerhalb der letzteren an Bildung der sie durchziehenden Fasern oder Fasersysteme betheiligen.

Die Befunde Frommann's haben durch die von Heitzmann (1872—1873) unter Anwendung stärkerer Vergrösserungen gemachten eine Bestätigung, Erweiterung und Verallgemeinerung erfahren, der ausserdem die Entwicklung der Netzsubstanz aus homogenen, protoplasmatischen Klümpchen unter Vacuolenbildung in Zellen wachsender Gewebe, wie die Veränderungen der Netze in lebenden Zellen verfolgte und constatirte, dass bei entzündlichen Processen im Bindegewebe die Veränderungen ihren Ausgangspunkt nehmen von protoplasmatischen, in der Grundsubstanz eingeschlossenen Netzelementen. Da Heitzmann auch zwischen Epithel- und Drüsenzellen Verbindungen durch protoplasmatische Brückenfäden nachweisen konnte, betrachtet er den ganzen Körper nicht mehr als ein blosses Agglomerat von Zellen, sondern als eine einheitliche Protoplasmamasse.

Durch die späteren Untersuchungen der Genannten und die weiteren von Klein, Eimer, Kupffer, Leydig, Carnoy u. A. ist das Vorkommen der Netzstructur bei Wirbellosen und bei Wirbelthieren, wie bei Pflanzen nicht in manchen Zellen, wie Kölliker angiebt, sondern in ganz allgemeiner Verbreitung nachgewiesen worden und die betreffenden Befunde stützen sich auf die an frischem, unverändertem Material gemachten Beobachtungen, was speciell von Frommann bei verschiedenen Gelegenheiten hervorgehoben und ausdrücklich darauf aufmerksam gemacht worden ist, dass auch sogenannte conservirende und vielfach kritiklos angewandte Agentien, wie absoluter Alkohol- und Chromsäurelösungen, die Structuren lebender Zellen nicht blos ändern, sondern völlig zerstören. Wenn demnach Kölliker das Vorkommen von Netzbildungen in lebenden Zellen für einmal bezweifelt, so documentirt er damit sowohl den Mangel eigener Erfahrungen, als die Unkenntniss der betreffenden Literatur und ist deshalb überhaupt nicht im Stande, in dieser Beziehung ein begründetes Urtheil abgeben zu können.

Structur des Protoplasma. Das Protoplasma stellt im lebenden Zustande eine meist farblose, weiche oder zähflüssige, in Wasser quellbare Substanz dar, die bei Anwendung mittelstarker Vergrösserungen in ihrer ganzen Ausdehnung oder vorwiegend in der Umgebung des Kerns mehr oder weniger dicht granulirt erscheint, in manchen Zellen auch vereinzelte oder Agglomerate bildende Körner einschliesst und die erwähnten Structuren überhaupt nur bei sehr aufmerksamer Untersuchung und nur an Stellen erkennen lässt, wo die Körnchen und die sie verbindenden Fäden relativ derb sind. Bei starker Vergrösserung erweisen sich dagegen, abgesehen von manchen überaus feinen und dichten Granulirungen, die Körnchen sämmtlich oder zum grösseren Theil als die Knotenpunkte sehr feiner und kurzer Fäden und schliessen mit denselben Maschen von gleichmässiger oder etwas wechselnder Weite, von regelmässiger oder unregelmässiger Form ein. Die Körnchen erscheinen zum grossen Theil nicht mehr als runde, sondern als knotige, zackige oder kurz strangförmige Gebilde, deren Durchmesser beim Uebergang in die fädigen Fortsätze sich mehr oder weniger beträchtlich verjüngt. Die Gesammtheit der innerhalb einer und derselben Gesichtsebene vortretenden Maschensepten bildet eine Netzlamelle, die für sich, als eine einfache, homogenem Protoplasma, sogenanntem Hyaloplasma, ein- oder aufgelagert sein kann, meist aber einem 3 dimensionalen Netzgerüst angehört und das Oberflächen- oder Durchschnittsbild eines solchen darstellt. In diesem Falle vereinigen sich in den Knotenpunkten nicht blos die in der Einstellungsebene sichtbaren, sondern auch die senkrecht zu derselben verlaufenden Fäden.

Die einzelnen Maschen sind rund, oval oder 3—6eckig und in derselben Netzlamelle bald solche von gleicher oder ähnlicher Form, bald solche von wechselnden Formen nebeneinander enthalten; sehr häufig ist auch die Begrenzung der Maschen eine unvollständige, indem ihre Septen kleinere oder grössere Lücken aufweisen. Netzlamellen oder Abschnitte derselben mit gleichmässig runden oder ovalen Maschen bieten ein siebförmiges, solche mit quadratischen oder rechteckigen Maschen ein gitterförmiges Aussehen dar. Sind die Fäden und ihre Knotenpunkte verhältnissmässig dick, so entsteht ein Gerüst von schwammartigem Charakter (Spongioplasma).

Das Sichtbarwerden einer Netzlamelle mit allseitig geschlossenen Maschen setzt voraus, dass alle Knotenpunkte innerhalb der Einstellungsebene untereinander durch Fäden verbunden sind; sehr häufig ist aber eine Netzstructur zwar vorhanden, die zu den sichtbaren Knotenpunkten gehörigen Fäden verlaufen aber nur zum Theil in der Gesichtsebene, zum Theil steigen sie auf- und abwärts und erscheinen bei etwas schrägem Verlauf nur als zackige oder kurz stachelförmige Fortsätze der ersteren. Unter Umständen kann sogar eine Netzstructur mit allseitig geschlossenen Maschen und geometrisch regelmässigem Verlauf der Netzfäden vorhanden sein, ohne dass sich dies bei einer bestimmten Orientirung der Netzlamellen zur Gesichtsebene direct wahrnehmen lässt. Werden parallele, unter einem Winkel von 45° zur Horizontalebene geneigte Netzlamellen mit quadratischen oder rechteckigen Maschen in ihren Knotenpunkten von parallelen Fäden in senkrechter Richtung, also gleichfalls unter einem Winkel von 45° zur Horizontalebene, durchsetzt, so entsteht eine Netzschicht, in welcher in der Horizontalebene Netze überhaupt nicht wahrgenommen werden können, sondern nur die in der letzteren verlaufenden gleichgerichteten, zu längeren parallelen Fäden durch die Knotenpunkte verbundenen Theilstücke der Septen, während die übrigen an Bildung der Septen für die betreffenden Maschenreihen betheiligten Fäden nur als ganz kurze, auf- oder absteigende fädige Fortsätze der Knotenpunkte erscheinen.

Eine mehr gleichartige Beschaffenheit des Netzgerüstes ohne regelmässig wiederkehrende Besonderheiten in der Anordnung der Netzfäden ist unter Anderem nachgewiesen worden in der Körpersubstanz von Amöben und Infusorien, in Ei- und Bindesubstanzzellen, in Endothelien, in Epidermis-, Epithel- und Drüsenzellen von Wirbellosen und Wirbelthieren und in Nervenzellen, soweit am Bau des Körpers der letzteren nicht die fibrillären Einstrahlungen seitens der Ausläufer betheiligt sind; die gleiche Structur besitzt nach LEYDIG auch die sogenannte Punktsubstanz im Gehirn und in den Bauchganglien von Wirbellosen und ebenso die anscheinend körnige Schicht, welche die Sohle für das Riechepithel und für die Geschmacksknospen und Scheiben von Wirbelthieren bildet und die centralen Fortsätze der bezüglichen Sinneszellen, wie die zutretenden Nervenprimitivfibrillen aufnimmt.

Besonderheiten der Protoplasmastructuren.

HEITZMANN hat dem Protoplasma in weitester Verbreitung eine Netzstructur von fast überall gleichem Typus zugeschrieben, dagegen sind vielfach in den Zellen der gleichen, wie in denen verschiedener Gewebe Structurbesonderheiten nachgewiesen worden; es sind nicht blos die Maschen von wechselnder Weite, so dass weitere sich bald mehr in der Umgebung des Kerns, bald mehr in der Peripherie oder in gleichmässiger Vertheilung finden, sondern es zeigen die Netzfäden auch häufig sämmtlich oder zu einem grösseren Theil eine Orientirung nach bestimmten Richtungen und Verschiedenheiten in ihrer Verbindungsweise und Stärke. In dieser Beziehung lassen sich unterscheiden Zellen, in welchen die Netztheile in grösserer oder geringerer Ausdehnung zu regelmässig angeordneten längeren Fibrillen verbunden sind und Zellen, in welchen die Fibrillen keine regelmässige Anordnung besitzen, sondern einzeln oder in Bündeln den Zellkörper nach verschiedenen Richtungen durchsetzen.

In Zellen mit regelmässig angeordneten Fibrillen verlaufen dieselben meist parallel der längeren Zellaxe, seltener quer zu derselben oder sie sind radiär von der Peripherie nach

dem Kern zu gerichtet oder sie beschreiben um den letzteren concentrische Bögen. Zwischen benachbarten parallelen Fibrillen sind feine quere Verbindungsfäden haufig sichtbar, wenn die Fibrillen nicht zu dicht aneinandergerückt sind, anderenfalls tragen die Fibrillen nur einen Besatz mit feinen Körnchen und Knötchen oder es scheinen die letzteren zwischen die Fibrillen eingelagert. An vereinzelt den Zellkörper durchziehenden Fibrillen sind sehr häufig Verbindungen derselben mit den Knotenpunkten der angrenzenden Netzsubstanz durch feine und kurze Fadenstücke nachweisbar, welche aus körnigen oder knotigen Verdickungen der Fibrillen entspringen.

1. Parallel fibrilläre Structuren sind in ziemlicher Verbreitung in der Epidermis, in Nervenfasern und Nervenzellen und in den Epithelien von Schleimhäuten und Drüsen, namentlich im Cylinderepithel nachgewiesen worden und bilden die wesentlichsten Bestandtheile der glatten und quergestreiften Muskelfasern. Auf eine sehr feine Fibrillirung ist auch die fein längsstreifige von manchen Zellen beschriebene Zeichnung zu beziehen, welche nicht der Oberfläche, sondern dem Innern des Zellkörpers angehört.

Das Ectoplasma vieler Infusorien wird durch eine Lage feiner, paralleler, contractiler Fibrillen gebildet, die sich sehr wahrscheinlich aus der Netzsubstanz des Körpers gebildet haben.

Beim Krebs, dem Hummer und der Krabbe erhalten unmittelbar nach der Häutung die cylindrischen Epidermiszellen in ihrem oberen Drittel eine ihrer Cuticularisirung vorausgehende feine parallele Längsstreifung (Vitzou).

In den cylindrischen Epidermiszellen der Haftballen vom Laubfrosch verlaufen theils feine, theils derbere, häufig durch quere oder schräge Fadenbrücken verbundene glatte oder gekörnte Fibrillen senkrecht zur Oberfläche; beim Fehlen von Fibrillen enthalten die Zellen Netzsubstanz ohne besondere Richtung der Fäden (Leydig, Rabl).

In der Rindensubstanz der Haare (und Federn) sind, wie Waldeyer ermittelte, nicht die Faserzellen die letzten Formelemente, sondern feinste, aus denselben differenzirte Fibrillen, die Hornfibrillen, welche durch Zerzupfen der in Wasser oder Glycerin eingelegten Haare, durch Behandlung derselben mit Ueberosmiumsäure oder mit Alkalien, wie durch Einwirkung eines Pepsinextractes isolirt dargestellt werden können. Die Zellen des Haarknopfs, welche bestimmt sind, zu Rindensubstanz zu werden, zeigen schon vom Anfang an eine durch Fibrillen hervorgerufene feinstreifige Beschaffenheit. Zwischen den Fibrillen bleibt ein Rest des ursprünglich vorhandenen Protoplasmas als interfibrilläre Kittsubstanz zurück.

Nervenfasern, Nervenzellen und Sinnesepithelien. Die Nervenfasern von Wirbellosen bestehen nach den meisten Autoren im frischen, überlebenden Zustand aus einem Bündel feinster meist geradliniger, paralleler, in eine zähflüssige Substanz eingebetteter Fibrillen (Primitivfibrillen), das dem Axencylinder von Wirbelthieren gleichwerthig ist; dagegen fanden Dietl, Leydig und Nansen, dass die Primitivfibrillen durch zahlreiche zarte Querbälkchen zu einem fein genetzten Strang verbunden werden. Bei Wirbelthieren lassen im frischen Zustande die Axencylinder einen fibrillären Bau meist nur andeutungsweise erkennen, während nach Behandlung mit Reagentien, namentlich mit Osmiumsäure und Anilinfarbstoffen, M. und H. Schultze, Kupffer und Jacobi die Primitivfibrillen sehr scharf als gefärbte, feine. geradlinige oder leicht wellige Fäden vortreten sahen. Heitzmann, Leydig und Joseph schreiben dagegen dem Axencylinder gleichfalls einen netzförmigen, mitunter schon im frischen Zustande nachweisbaren Bau zu, so dass die Fibrillen nur die Längspfeiler des Fadengerüstes darstellen (Fig. 144). Die weitere Angabe Joseph's, dass das letztere mit dem Neurokeratingerüst der Markscheide zusammenhänge, ist dahin einzuschränken, dass das Neurokeratingerüst nicht präformirt, sondern unter Einwirkung von Reagentien aus der im frischen Zustande homogenen oder eine äusserst engmaschige Netzstructur darbietenden Markscheide entstanden ist. — In den multipolaren Ganglienzellen strahlen von den Ausläufern mehr oder weniger divergirende Fibrillen ein, von denen die derberen ein fein granulirtes Aussehen erkennen lassen; benachbarte parallele Fibrillen sind untereinander häufig durch kurze, quere oder etwas schräge Fadenbrücken verbunden, ausserdem hängen mehr isolirt verlaufende, von Netzsubstanz umgebene Fibrillen durch Verbindungsfäden mit deren Knotenpunkten zusammen und enden in solchen oder biegen von ihnen aus in andere Richtungen um. Die vor geraumer Zeit von Remak beobachtete concentrische, den Kern umfassende Streifung mancher Ganglienzellen wird nach den von Frommann und Freud an Ganglienzellen des Flusskrebses, von Leydig an solchen von Mollusken und Anneliden gemachten Beobachtungen bewirkt durch Netzlamellen, welche in der Umgebung des Kerns concentrisch um denselben geschichtet sind und etwas derbere bogenförmige Fadenstücke einschliessen, die Frommann in manchen Zellen des *Ganglion stellatum* von Eledone in Form langgestreckter Spindeln vortreten sah. Die schmalen Zwischenräume benachbarter bogenförmiger Fadenstücke werden von sehr feinen und kurzen Fadenbrücken durchsetzt und in gestreckte Maschen zerlegt. Weiter nach aussen vom Kern biegen die concentrischen Fäden der Lamellen zum Theil nach den abgehenden Fortsätzen hin um und treten in dieselben ein. Leydig wie Nansen halten im Widerspruch mit den herrschenden Anschauungen

Fig. 144.

Remak'che Faser von der Riechschleimhaut des Frosches.

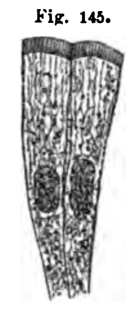
nicht die Gerüstfäden, sondern ausschliesslich die homogene Substanz zwischen denselben betheiligt am Leitungsvorgang und in den concentrischen Streifen erblickt Leydig nur eine besondere Anordnung der leitenden homogenen Primitivröhren, die sich von den Ausläufern bis hinein in die Substanz des Zellkörpers verfolgen lassen. Bei dieser Anschauung bleibt aber das Verhalten der aus Theilungen der Axencylinder in der Peripherie hervorgegangenen Primitivfibrillen ganz unberücksichtigt, die als den Fibrillen, resp. längsgerichteten Theilen der Axennetze gleichwerthige Theile entweder einen Mantel von homogener, leitender Substanz besitzen oder die letztere in Form einer Röhre von unmessbarer Feinheit einschliessen müssten. Anderenfalls bliebe nur die Annahme, dass die peripheren Axenfibrillen sich unmittelbar in die homogene, leitende Substanz der Nervenfasern fortsetzen und mit dem Axengerüst überhaupt nichts zu thun haben.

Eine ähnliche concentrische Streifung wie in den Nervenzellen wurde von Frommann auch in manchen Zellen des Hyalinknorpels von *Salamandra m.* wahrgenommen, häufiger dagegen eine feine, parallele Fibrillirung der oberflächlichen Protoplasmaschicht mit wechselnd zahlreichen, die Fibrillen verbindenden Querfäden.

Eine parallel fibrilläre Streifung der Zellen des Hirn- und Rückenmarksrohres, wie der Zellen der becherförmigen Retina beschreibt Mark von jungen Natterembryonen und von den Innengliedern der Stäbchen und Zapfen des Menschen ist seit den Untersuchungen M. Schultze's bekannt, dass dieselben in ihrem äusseren Theil einen namentlich nach Behandlung mit Osmiumsäure deutlich vortretenden sogenannten Fadenapparat besitzen aus einem Bündel feiner, glänzender, der Längsaxe paralleler Fäden bestehend. Eine ähnliche parallele Fibrillirung oder eine Längsstreifung wurde von Dogiel an den Stützzellen der Riechschleimhaut bei Petromyzon, wie an den peripheren cylindrischen Fortsätzen der Schultze'schen Riechzellen bei Petromyzon, bei Ganoiden und Amphibien beobachtet.

Unter den Epithelien der Schleimhäute zeigen die resorbirenden Darmepithelien bald nur einen matt feinkörnigen Inhalt oder eine Längsfibrillirung mit feinen, kurzen Querbrücken (Fig. 145), wie sie in ähnlicher Weise auch an Capillaren häufig vortritt, wie in Fig. 146 *a* u. *b*. Durch Säurefuchsin werden die Längsfäden des Netzgerüstes stärker gefärbt als der übrige Zellinhalt.

Fig. 145.



Dünndarmepithelien vom Meerschwein. Vergr. 800.

Fig. 146.

a

Capillare aus dem Gehirn der Ratte.

b



Capillare aus dem Knochenmark der Ratte.

In den oberflächlichen Schichten des Epithels der Mundhöhle, der Vulva und Scheide beim Menschen und ebenso beim Mund- und Oesophagusepithel vom Hund und Kaninchen ziehen über die Oberfläche der Zellen, parallel zu einer ihrer Axen feine, lineare Erhabenheiten, welche den benachbarte Zellen verbindenden Brückenfäden gleichwerthige Bildungen darzustellen scheinen, da manche Zellen nur in einem Theile ihres Umfanges mit Brückenfäden besetzt sind, in ihrer übrigen Ausdehnung dagegen eine parallel streifige Oberfläche besitzen (Bizzozero).

Bei Wirbellosen fand Frenzel eine feine Längsfibrillirung an den mit einem Stäbchensaum versehenen Epithelzellen aus dem Mitteldarm von Insecten und in ausgezeichneter Weise tritt eine solche nach Brock hervor an den Zellen des Mundepithels von Pulmonaten, welche den Kiefer absondern.

Unter den Drüsenzellen sind parallel fibrilläre Structuren seit geraumer Zeit vom Epithel der Harncanälchen und des Pancreas als sogenannte Stäbchenstructur bekannt.

In den gewundenen Harncanälchen, den aufsteigenden Schleifenschenkeln und in den Schaltstücken wird der grössere äussere Abschnitt der Zellen, mitunter auch die Zelle in ihrer ganzen Ausdehnung von feinen, dicht gestellten, unter sich und der Zellaxe parallelen, stäbchenförmigen Gebilden durchsetzt, die anscheinend isolirt nebeneinander liegen, aber kurze und sehr feine, quere Verbindungsfäden erkennen lassen, wenn sie nicht zu derb und die Spalten zwischen ihnen deshalb sehr schmal sind. Vögel, Eidechsen und Amphibien besitzen

nur in dem Canalabschnitt ein Stäbchenepithel, welches dem aufsteigenden breiten Schenkel entspricht. — Die gleiche Structur bieten im frischen Zustande und nach Behandlung mit Osmiumsäure die secernirenden Zellen des Pancreas in ihrem äusseren Abschnitt dar, während derselbe an Alkoholpräparaten homogen erscheint. In den Speichelröhren erstreckt sich die fibrilläre, im Querschnitt radiär zur Canallichtung gerichtete Structur mitunter auch auf die inneren Abschnitte der Zellen (Fig. 147).


Fig. 147.


Durchschnitt durch eine Speichelröhre aus der Submaxillaris des Menschen.

Die gleiche fibrilläre Beschaffenheit wie Darmepithelien zeigen auch die Epithelien der Lieberkühn'schen und Brunner'schen Drüsen, wie das Epithel der Epididymis und zahlreicher anderer Flimmerepithelien (Klein u. A.); ferner manche Becherzellen, das Epithel der grösseren Gallengänge, die grossen cubischen Epithelzellen der Milchdrüse während der Lactation (Rauber, Martin) und bei Wirbellosen die Zellen der Malpighischen Gefässe der Insecten (Leydig), wie die niedrigen Cylinderzellen, welche das Dach des Ausführungsganges der Fussdrüse von Pulmonaten auskleiden (Brock).

An sich entwickelnden Samenkörpern von Acarinen orientiren sich mit Verlängerung des Zellkörpers in feiner peripherer Schicht die Fäden der Protoplasmanetze parallel zur Körperaxe oder quer zu derselben, so dass eine Längs- oder Querstreifung entsteht, wobei die Verbindungsbrücken zwischen den parallelen Längsfibrillen Anfangs noch sichtbar sind, später aber schwinden. Eine querstreifige Beschaffenheit des Protoplasma wurde von Leydig auch an den Epithelzellen in der Oberlippendrüse von Schlangen, in der Daumendrüse der Batrachier und in den Mundlappendrüsen der Schnecken wahrgenommen.

In Betreff der Structur der glatten und quergestreiften Muskelfasern vergl. den Artikel Muskel.

2. In Zellen mit Radiärstructur des Protoplasmas verlaufen die längeren, häufig gleichzeitig auch derberen Fäden in radiärer Richtung von der Zellperipherie nach dem Kern und gehen dabei mehr oder weniger zahlreiche spitzwinklige Anastomosen ein oder werden untereinander durch quer- und schräggestellte Fädenbrücken verbunden, so im Darm- und Drüsenepithel mancher Insecten und deren Larven, in jungen Eierstockseiern von *Rana oxyrrhinus;* in anderen Fällen tritt eine radiäre Anordnung von Fäden oder dicht hintereinander aufgereihten Körnchen nur in der Peripherie der Zellen auf und das Centrum der Radien fällt dann in die Mitte der Zellen, auch wenn der Kern excentrisch gelagert ist, so in der Peripherie reifer Eier von Ascidien und Echinodermen, wie in den Eierstockseiern von Reptilien (Flemming, v. Beneden, Kupffer, Frommann, Leydig). — Die in den Zellen der Beckendrüse von Tritonen nach Ablauf des Secretionsprocesses auftretendem Radiärstructuren gehören dagegen nicht einem fädigen Gerüst, sondern einem Wabengerüst an, dessen Räume bei der Verkleinerung des Kerns und der Zelle einen Zug in der Richtung nach dem Centrum unterliegen (M. Haidenhain). — Während der Befruchtungsvorgänge entwickeln sich Strahlungen, die vom Umfang des Sperma- und Eikerns nach der Peripherie gerichtet sind und am Furchungskern solche, die von seinen Polen, resp. dem Umfang des Polplasma ausgehen und mit geradlinigem oder bogenförmigem Verlauf sich bis in die peripheren Abschnitte des Eies verbreiten. Die gleichen Polstrahlungen begleiten die Theilungsvorgänge der Abkömmlinge des Furchungskerns. An den Eiern von *Strongylocentrotus liv.* bestehen die einzelnen Strahlen nur zum Theil aus längeren Fadenstücken, zum grossen Theil aber aus einzelnen hintereinander aufgereihten Körnchen und Knötchen, die untereinander, wie mit denen benachbarter Strahlen vielfach durch sehr feine und kurze Fadenstücke verbunden sind, aber keine Bildungen von dauerndem Bestand darstellen, da unausgesetzt einzelne Formelemente sich auflösen und schwinden, während neue gebildet werden, ebenso Verbindungen derselben gelöst und neue hergestellt werden. Ein grosser Theil der Strahlen verläuft hier überhaupt nicht radiär zum Centrum des Protoplasma, sondern noch Centren, die in seiner Peripherie oder selbst jenseits derselben liegen.

In den Grandry'schen Körperchen (Zwillingstastzellen Merkel's) aus der Schnabelhaut und der Zunge von Ente und Gans zeigt die zwischen den einander zugekehrten, abgeplatteten Flächen der Tastzellen gelegene, den Axencylinder der zutretenden marklos gewordenen Nervenfaser aufnehmende Tastscheibe, von der Fläche gesehen, eine concentrische, durch Reihen kleinster Körnchen bewirkte Streifung; an den Tastzellen selbst tritt an mit Müller'scher Flüssigkeit oder mit Goldchlorid behandelten Präparaten eine streifige Zeichnung hervor, die nach Dostoiewsky meist nicht durch Körnchen, sondern durch Fäserchen bewirkt wird. Die Streifen strahlen in Zwillingszellen von den planen Grenzflächen derselben fächerförmig nach der Peripherie aus, in den mehrzelligen Körperchen dagegen sind in den Zellen mit je 2 planen Endflächen die Fäserchen garbenförmig angeordnet, so dass die mittleren senkrecht von einer Fläche zur anderen verlaufen, die peripheren dagegen im Bogen sich nach aussen wenden und ihre Convexität dem mittleren Theile der Zelle zukehren. Bei Flächenansichten zeigt dementsprechend der periphere Abschnitt eine radiäre Streifung.

3. Zellen mit nicht regelmässig orientirten einzelnen Fibrillen oder *Fibrillen*bündeln. Sehr häufig werden engmaschige und feinfädige Netze durchzogen

von einzelnen oder von zahlreicheren derberen und stärker brechenden Bälkchen, die sich reiserförmig verzweigen, unter Bildung knotiger Verdickungen anastomosiren und vielfach mit den Fäden der engmaschigen Netze zusammenhängen, welche die Zwischenräume zwischen ihnen ausfüllen. Derartige derbere fädige Gerüste und Strangwerke trifft man vielfach in Zellen sehr verschiedener Art, in Ganglienzellen und in der grauen Substanz, in Bindesubstanzzellen, in Epidermiszellen von Hühnchen u. a. (Fig. 148, 149 und 150).

Fig. 148.



Mehrkernige Zelle aus dem Knochenmark der Ratte.

Fig. 149.

Zellgruppe vom Epithel der Vorderfläche der Nickhaut vom Frosche. Dem unteren Kern fehlt im grössten Theil seines Umfanges eine Membran; die Lücke wird ausgefüllt von Protoplasmanetzen.

Fig. 150.

Nervenzelle aus dem Ganglion stellat. von Eledone. Die intercellulare Netzstructur in Wirklichkeit deutlicher als auf der Abbildung.

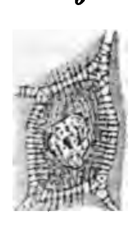
Im *Rete Malpighi* von Säugern lassen sich etwas derbere und längere Gerüsttheile durch den grössten Theil des Zellkörpers verfolgen und treten an Stelle der Intercellularbrücken von einer Zelle auf die andere über (Fig. 151). In der instructivsten und schon bei mittelstarker Vergrösserung leicht nachweisbaren Weise tritt dies in der Oberhaut vom Walfisch hervor, wo nicht nur einzelne Fibrillen von einer Zelle zur anderen ziehen, sondern ganze Bündel relativ derber Fibrillen, welche bei auf- oder absteigendem oder mehr der Oberfläche parallelem Verlauf sich vielfach durchflechten oder durchkreuzen und die Kerne ziemlich dicht umgürten. Die Fibrillen sind glatt oder mit körnigen oder kleinen spindelförmigen Verdickungen besetzt, theilen sich mitunter gabelförmig oder anastomosiren unter Bildung von Knötchen. Quere und schräge Verbindungsfäden zwischen benachbarten parallelen Fibrillen sind hie und da, aber nur dann wahrzunehmen, wenn die Fibrillen nicht zu dicht aneinander gerückt sind.

Fig. 151.

a



b



Zellen aus dem Rete M. vom Menschen aus der Nähe eines Epithelialkrebses: bei *a* in die Intercellularen eingeschobene Netzlamellen, bei *b* in Fibrillen des Zellkörpers sich fortsetzende Netzfäden.

Beim Hühnchen besteht das *Rete Malpighi* am Lauf und an den Zehen überhaupt nicht aus einzelnen distincten Zellen, sondern aus einem continuirlichen kernhaltigen Protoplasmalager, in welchem Züge von Fibrillen und von Fibrillenbündeln in ähnlicher Weise wie in der Walfischhaut, vorwiegend aber parallel zur Oberfläche, die Kerne umgürten.

In manchen Fällen ist die Zellsubstanz nur sehr dicht, fein und blass granulirt oder sie erscheint ganz homogen wie in den fliessenden Fortsätzen von Amöben, nach Leydig im Schlundknorpel von Gastropoden und in den Chordazellen von 15 Mm. langen Embryonen vom Salamander und Triton, wo sie nur in der Umgebung des Kerns etwas granulirt erscheint. Auch der Körper der kleinen, runden, nicht amöboiden Krebsblutkörper besteht fast ganz aus glasheller, homogener, nur in der Umgebung des Kerns noch einzelne Körnchen einschliessender Substanz. In manchen hautförmigen, kernhaltigen Gebilden, die Zellgrenzen nicht mehr oder erst nach Behandlung mit Silberlösung vortreten lassen (Schwann'sche Scheide, Zellhäutchen der Dura mater, Pia mater und Arachnoidea, Kapselhäutchen der Pacini'schen Körper), ist zwar die Zellsubstanz bis auf geringe Mengen Netzsubstanz in der Umgebung der Kerne ganz homogen geworden, hat aber gleichzeitig chemische Veränderungen ihrer Substanz erfahren.

Vacuolen. In Zellen der verschiedensten Gewebe ist das Vorkommen von runden oder ovalen, nur von sehr schwach brechender klarer Flüssigkeit erfüllten oder in dieser noch ein oder ein Paar Körnchen einschliessenden Vacuolen nachgewiesen worden, die zum grossen Theil eine zarte, blasse oder eine etwas glänzende Membran besitzen. Viele, vielleicht die meisten besitzen nur den doppelten bis dreifachen Durchmesser eines mittelgrossen Kernkörperchens, andere sind beträchtlich grösser oder kleiner und vielfach finden sich solche der verschiedensten Grösse nebeneinander. Meist sind die Vacuolen nur im Zellkörper oder in Körnern desselben, mitunter aber auch im Kern und namentlich im Kernkörperchen (Eizellen, Ganglienzellen) enthalten. Das Wachsthum derselben erfolgt rasch oder langsam durch Verschmelzen benachbarter unter Einreissen oder Verflüssigung ihrer Membranen oder durch die osmotische Wirksamkeit ihres Inhalts und ebenso erfolgt ihre Verkleinerung und ihr Schwinden langsam oder rasch und häufig ruckweise.

Bemerkenswerth ist, dass in den Körnern der Krebsblutkörper, wie in den Körnern der Köpfchen der Drüsenhaare von *Pelargonium z.*, die Vacuolen sich ohne gleichzeitige Volumenszunahme der Körner entwickeln können und dass ebenso ein bereits vacuolisirtes Korn ohne Aenderung seiner Grösse und Form wieder ganz solid und stark brechend werden und nachträglich sich von Neuem vacuolisiren kann.

Ueber die Beschaffenheit des Vacuolinhalts liegen wenig Angaben vor. Unter dem Einflusse härtender Reagentien gerinnt derselbe häufig körnig, ist bei manchen Infusorien sauer und bräunt Hämatoxylinlösung, während er im embryonalen *Rete Malpighi* nach IDE in einem gewissen Entwicklungsstadium Glycogen enthält.

Die Bildung der Vacuolen ist entweder eine Theilerscheinung der normalen Lebensprocesse oder kommt zu Stande bei Aufnahme grösserer Mengen wässeriger Flüssigkeit, wie in Folge anderweitiger pathologischer Processe und beim Absterben der Theile. Im ersteren Fall ist die Vacuolenbildung bald nachweislich an bestimmte functionelle Leistungen der Zelle geknüpft, bald nicht.

In jugendlichen thierischen und pflanzlichen Zellen werden die Wachsthums- und Entwicklungsvorgänge sehr häufig von Vacuolenbildung begleitet. So sind unter Anderem die Zellen des Ecto- und Entoderms von Peripatus in grosser Verbreitung vacuolisirt (SEDGWICK), ebenso in Keimhäuten von Hühnchen mit 7—20 Urwirbeln ein Theil der grösseren Entoblastzellen, welche Dotterkugeln aufnehmen und dieselben wahrscheinlich verdauen; die ersten embryonalen Gefässe entwickeln sich aus vacuolisirten, anastomosirenden Zellen des mittleren Keimblattes, indem das den vacuolisirten Zellinhalt umschliessende Protoplasma zur Gefässwand wird und in gleicher Weise entstehen die Gefässverzweigungen durch Vacuolisirung Anfangs solider Sprossen (KLEIN, STRICKER). Nach den Angaben von HEITZMANN entwickelt sich in den Geweben der Bindesubstanz die ganze Netz- und Gerüststructur des Protoplasma und Kerns aus der Vacuolisirung von soliden Klumpen homogener, etwas glänzender Substanz unter Durchbrechung der Anfangs soliden Vacuolenwandung. Auch FROMMANN und CARNOY constatirten das Auftreten von Vacuolen in den Kernen der Zellen jugendlicher Gewebe und in den Drüsen der Beine von Phronimiden entwickeln sich während der Wachsthumsperiode ausser im Protoplasma auch in dem sich verästelnden Kern Vacuolen. Auch manche der an die embryonalen Vorgänge sich anschliessenden Umbildungen von Zellen und Geweben werden von Vacuolenbildung begleitet; bei Bildung der sogenannten LEYDIG'schen Schleimzellen aus den Zellen des *Rete Malpighi* von Salamander- und Tritonenlarven entwickeln sich im Protoplasma neben Strängen Vacuolen und die der Verhornung vorausgehende Verflüssigung der Eleidinkörner in den Zellen des *Stratum granulosum* der Epidermis erfolgt gleichfalls zum Theil unter Bildung von Vacuolen.

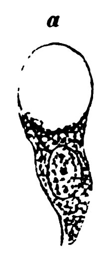
In unmittelbarer Beziehung zu den Stoffwechselvorgängen steht die Bildung von Vacuolen bei Protozoen, wo sie sich theils aus den Zer-

setzungsproducten des Protoplasma, theils bei der Assimilation von aufgenommener Nahrung entwickeln, und falls die letztere reichlich war, mitunter in solcher Menge, dass das zwischen ihnen befindliche Protoplasma nur in Form von Strängen den Körper durchsetzt. Die bei Amöben und Moneren aus Oxydation des fliessenden, hyalinen Protoplasmas entstandene granulirte Substanz sammelt sich meist im hinteren Körperabschnitt an und aus derselben entwickelt sich eine oder mehrere Vacuolen, welche die flüssigen Zersetzungsproducte nach aussen entleeren, während die im Gefolge der Assimilation entstandenen Vacuolen an keine bestimmten Körperstellen gebunden sind, ihren Ort wechseln, sich verkleinern und schwinden. In grosser Verbreitung und in einfacher oder mehrfacher Zahl finden sich im Körper von Infusorien und auch bei manchen Amöben neben gewöhnlichen, nicht contractilen Vacuolen solche, die in ihrem Vorkommen an bestimmte Stellen des Aussenparenchyms gebunden sind und unter meist rascher und ruckweiser, mitunter aber langsamer Contraction die in ihnen angesammelten Stoffwechselproducte durch einen Riss der Körperwand entleeren, der bei Infusorien immer an der gleichen Stelle entsteht. Die neu sich entwickelnde Vacuole wächst langsam zur Grösse der alten heran, während bei manchen Flagellaten an Stelle der entleerten zunächst eine grosse Menge dicht gestellter, winziger Bläschen auftauchen, die untereinander wieder zu einer einzigen grossen Vacuole verschmelzen.

Bei manchen Infusorienarten und bei *Amoeba terricolla* strahlen vom Umfang der contractilen Vacuole eine Anzahl Spalträume in das umgebende Körperparenchym ein, in welche durch den Druck des in den Körper aufgenommenen Wassers die mit Stoffwechselproducten beladene Parenchymflüssigkeit eingetrieben und so der Vacuole zugeführt wird. Kurz vor Zusammenziehung der letzteren schwellen die Spalträume spindelförmig an, um nach derselben ihren Inhalt zu entleeren, der dann an der alten Stelle zur Bildung einer neuen Blase sich ansammelt. Die Zusammenziehungen erfolgen rhythmisch und in ziemlich regelmässigen Intervallen bald nur 1mal in ein Paar Minuten, bald in einer Minute 1—6mal oder noch öfter. BÜTSCHLI ist der Ansicht, dass am Zustandekommen der Strahlenbildung um die contractile Vacuole von *Amoeba terricolla* und *Actinobolus radians* Diffusionsvorgänge im Protoplasma wesentlich mit betheiligt sind.

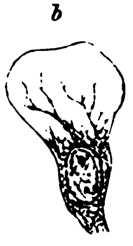
Fig. 152.

a



Schleimzelle vom Oesophagus des Frosches.

b



Schleimzelle von der Zunge des Frosches.

Betheiligung der Vacuolenbildung an secretorischen Vorgängen. In der Mehrzahl der Drüsen werden die charakteristischen Bestandtheile ihres Secrets aus protoplasmatischen Theilen gebildet oder aus solchen, die aus einer Umwandlung von Protoplasma hervorgegangen sind, im Magen, Pancreas und den Schleimdrüsen als Vorstufen des Secrets zunächst die Körner von pepsinogener, trypsinogener und mucigener Substanz, welche während der Secretion sich verflüssigen und in Pepsin, Trypsin und Mucin übergeführt werden. Die in den Maschen des protoplasmatischen Netzes der Schleimzellen enthaltenen Körnchen mucigener Substanz verflüssigen sich nur zum Theil, andere quellen nur und treten mit dem flüssigen Secret und mit aus ihren Verbindungen gelösten Theilen des Fadengerüstes in Form von Pfropfen und Tropfen aus der Zelle aus (Fig. 152). In den

Drüsen der Nickhaut und Zungenschleimhaut erfolgt die Verflüssigung unter Bildung von Vacuolen, die zum Theil verschmelzen und unter Verkleinerung ihres Umfangs schwinden (BIEDERMANN, RANVIER, DRASCH) und in der Fussdrüse von Pulmonaten fand BROCK Vacuolen in so grosser Zahl in den Maschen der Zellnetze, dass der ganze Zellinhalt ein schaumiges Aussehen erhielt. Während hier unter Vacuolenbildung das Secret aus dem Inhalt der Netzmaschen gebildet wird, dient nach LANGLEY bei den Eiweissdrüsen die Netzsubstanz als Secretionsmaterial.

Auch in den Becherzellen der Darmschleimhaut ist bei der Schleimbildung das Auftreten von Vacuolen beobachtet worden und die Schleimbildung vollzieht sich hier nach der herrschenden Anschauung in ähnlicher Weise wie in den Schleimdrüsen unter Umwandlung der homogenen oder körnigen, mucigenhaltigen Maschensubstanz in Mucin. Ganz abweichend sind dagegen die neuerdings von STEINHAUS am Darmepithel vom Salamander gemachten Befunde, nach denen hier die Zellsubstanz an der Schleimbildung überhaupt nicht betheiligt ist und der ganze Becher aus einer schleimigen Metamorphose des schwellenden und wahrscheinlich Protoplasma aufnehmenden Kerns hervorgeht, wobei bis zum Austritt der Schleimmassen auch noch Kernstructuren sichtbar bleiben, während die Kernmembran zur Theca der Becherzelle umgewandelt wird. Es handelt sich nach STEINHAUS um eine chemische Metamorphose lediglich des Kerns und der Eintritt derselben wird durch eine besondere Farbenreaction, durch die orangerothe Färbung bezeichnet, welche der Kern bei Safraninbehandlung annimmt. Neben den netzartig sich verbindenden Fäden treten in den sich metamorphosirenden Kernen auch vacuolenartige Bildungen auf. Eine Regeneration der Zelle erfolgt nur, wenn neben dem umgewandelten noch ein zweiter Kern im Fusse der Zelle vorhanden war.

In den durch starke Secretion nach Pilocarpinvergiftung erschöpften Pancreaszellen von Tritonen erfolgt nach den Beobachtungen von OGATA die Regeneration der Zellen unter Bildung von Vacuolen; dieselben entwickeln sich aber nicht in den Resten des zerfallenden Zellkörpers, sondern in dem Nebenkern, von welchem die Regeneration der ganzen Zelle ausgeht. Derselbe ist ursprünglich im Kern enthalten, tritt in das Protoplasma über und seine Substanz sondert sich unter Auftreten runder und spaltförmiger Vacuolen zu Zymogen- und Chromatinkörnchen; aus den letzteren bildet sich der junge Kern, während der alte schwindet.

In den harz- und gummihaltige Secrete und Umwandlungsproducte liefernden Drüsenzellen und Zellmembranen von Pflanzen entstehen Vacuolen sowohl in der geschwellten und verflüssigten Substanz der Membranen, als in dem homogenen Inhalt der Drüsenzellen und in den dieselben zum Theil erfüllenden Körnern. Die Vacuolen vergrössern sich zum Theil oder werden rückgebildet und schwinden, andere Male entwickeln sich aus einer Differenzirung der Substanz ihrer Hülle Netzgerüste, wie bei Pelargonium.

Welche Bedeutung den in farblosen Blutkörpern von Warm- und Kaltblütern auftretenden und wieder schwindenden, zum Theil untereinander verschmelzenden Vacuolen zukommt, bleibt dahingestellt. — Im entleerten Blut vom Flusskrebs wird die unter Vacuolenbildung zu Stande kommende Verflüssigung der Körner und Körnchen des Zellkörpers begleitet oder gefolgt von der Umwandlung der vorher blassgranulirten oder homogenen Kernsubstanz in einen Kern mit glänzenden Stroma- und Hüllentheilen. Die verflüssigte Substanz der Körner und Körnchen vermischt sich zum grössten Theil mit dem homogenen Plasma des Zellkörpers, zum Theil aber betheiligt sie sich an Bildung der Kernhülle und peripherer Stromatheile des Kerns.

Sehr häufig kommt es zur Blidung von Vacuolen unter veränderten Lebensbedingungen, unter dem Einflusse elektrischer Ströme, wie nach Pilocarpinvergiftung (rothe Blutkörper von Amphibien), nach Aufnahme von Wasser oder schwacher Salzlösungen und bei Rückbildung wie beim Absterben der Zellen.

Plasmodien schwellen unter Einwirkung von Wasser stark auf und scheiden in ihrem Innern wässerige Flüssigkeit in Form grosser, von protoplasmatischen Strängen durchzogener Vacuolen aus, viele Schwärmsporen turgesciren, bevor sie eine Zellwand bilden und zeigen im Innern grosse, wassererfüllte Vacuolen; in den von Kölliker entdeckten Nerven-

endzellen in der Oberhaut von Batrachierlarven entstehen bei längerer Einwirkung von Wasser Vacuolen in zunehmender Menge, desgleichen im glatten Epithel der Zungenschleimhaut vom Frosch nach Einwirkung destillirten Wassers oder $^1/_2$ %iger Kochsalzlösung (Thomä). Ebenso ist das Auftreten von Vacuolen constatirt worden bei zerfallenden Epithelien bei Bildung des *Lig. folliculi*, in Leucocyten, welche aus dem Rückenlymphsack des Frosches in Hollunderplättchen eingewandert sind und in zerfallenden rothen Blutkörpern aus in den Rückenlymphsack transfundirtem Blut (Flemming, J. Arnold, Lange); ferner als Theilerscheinung von Rückbildungsvorgängen von Barfurth in den Epidermiszellen des Schwanzes von Froschlarven und beim Absterben unter Anderem von Merk im Epithel des Dottersackes von Forellenembryonen.

Bütschli ist in Betreff der Protoplasmastructur von Protozoen der Ansicht, dass das anscheinend netzförmige Gefüge derselben lediglich dem Durchschnittsbild von Vacuolen mit geschlossenen Wandungen entspricht und vindicirt die gleiche Structur dem Protoplasma überhaupt und ebenso den Oelschäumen, welche entstehen, wenn Tröpfchen fettsäurereichen, mit feinst pulverisirtem feuchtem KCO_3 verriebenen Oeles der Einwirkung von Wasser ausgesetzt werden. In den Oelschaumtropfen besitzen aber, wie an nicht in Bewegung begriffenen leicht nachzuweisen, eine grosse Zahl der Vacuolen durchbrochene Wandungen, die im Durchschnitt nicht in Form von Ringen, sondern als Kreise von Körnchen vortreten, die bei nicht zu dichter Stellung deutlich Lücken zwischen sich erkennen lassen. Es handelt sich dann also nicht um solide, sondern um durchbrochene Wandungen. Dass auch die als netzförmig bezeichneten Structuren des Protoplasma nicht auf Vacuolen bezogen werden können, ergiebt sich auch, abgesehen vom optischen Verhalten der Vacuolen, aus den zahlreichen, in den verschiedensten Richtungen erfolgenden blossen Ueberschneidungen von dicht übereinander liegenden Fäden, wie daraus, dass am Schnittrand einzelne, aus ihren Verbindungen gelöste, zum Theil gekörnte und längere Fäden frei vorstehen. Auch das Auftreten von derberen, in die Netzsubstanz eingelassenen fädigen Gerüsten ist unvereinbar mit der Ansicht Bütschli's. Sind ferner die Netzmaschen nicht zu eng, so gelingt es mitunter, die Fäden, welche je zwei benachbarte, unter sich und mit der Gesichtsebene parallele, sieb- oder gitterförmige Netzlamellen verbinden, im optischen Durchschnitt als entsprechend regelmässig vertheilte, unverbundene glänzende Körnchen wahrzunehmen, wie dies Frommann für die Chlorophyllkörper von Aloë und Aspidistra ausdrücklich constatirt und an Vacuolen in den Drüsenköpfen von Pelargonium festgestellt hat, dass und wie die Anfangs ganz geschlossene Vacuolenwand sich zu Netzen differenzirt. Die Bildung von einzelnen Fäden, von Netzen und Gerüsten aus homogenem Plasma ohne vorgängige Vacuolenbildung, wie die Wiederauflösung derselben ist gleichfalls von Frommann an thierischen und pflanzlichen Zellen (Zellen mit strömendem Plasma, Blutkörper, Tentakel von Hydra u. a.) beobachtet worden; die Ansicht Bütschli's ist demnach nicht zutreffend und hätte bei einiger Kenntniss der bezüglichen Arbeiten überhaupt nicht aufgestellt werden können.

Zellmembran. Eine besondere, vom Zellinhalt deutlich abzugrenzende Membran kommt keineswegs allen Zellen zu und geht, wo sie sich findet, aus einer Verdichtung der peripheren Protoplasmaschicht hervor (M. Schultze). Verhältnissmässig derb sind die Membranen der *Chorda dorsalis* und auch hier zuerst durch Joh. Müller nachgewiesen worden. Sehr verbreitet ist ihr Vorkommen an den Geschlechts- und Epithelzellen bei Wirbellosen, namentlich Arthropoden, bei Wirbelthieren finden sie sich an Eizellen (Dotterhaut des Vogel- und Reptilieneies), an manchen Epithelien (Magenepithel, Becherzellen, Leydig'sche Schleimzellen, Alveolarzellen der Schleimdrüsen), an den äusseren Haarzellen des Cortischen Organs u. a. a. O.

Die Membranen sind homogen oder bestehen aus sehr dicht aneinander gereihten, zum Theil verschmolzenen Körnchen und besitzen in Zellen mit Netzstructur mitunter die gleiche, aber meist äusserst engmaschige Structur. Eine solche lässt sich namentlich bei jungen Membranen nachweisen, in welchen die Netzsubstanz sich chemisch und physikalisch noch wenig von der des Zellkörpers unterscheidet; dem entsprechend sind auch solche Membranen weich, elastisch und nachgiebig bei amöboiden Bewegungen des Zellkörpers, so die Hodenzellen von Arthropoden (Carnoy, Platner). Die gleiche weiche Beschaffenheit und häufig gleichfalls eine netzförmige Structur besitzt auch die einer Membran gleichwerthige Cuticula von Infusorien. In die Membran senken sich häufig die Netztheile der peripheren Protoplasmaschicht fort, schwinden in ihr, wenn sie homogen geworden ist oder verbinden sich mit Knotenpunkten ihrer Netze, wie in den Zellen des *Rete Malpighi*, den Zellen von Schleimdrüsen, den Schleimzellen der Amphibienblase und im Darmepithel der Assel.

Mit dem Alter wird die Membran häufig resistenter gegen die Einwirkung von Säuren und Alkalien, widersteht der Maceration wie Eiweiss lösenden und verdauenden Flüssigkeiten und erlangt ein stärkeres Brechungsvermögen. Gleichzeitig wird eine vorhandene Netzstructur undeutlich oder schwindet, indem entweder nur die Maschensubstanz sich verdichtet oder auch die Netztheile derber und stärker glänzend werden unter entsprechender Verkleinerung der Maschen; häufig nimmt dabei die Membran auf Kosten der angrenzenden peripheren Schicht des Zellkörpers an Dicke entweder stetig zu oder so, dass nacheinander Netzlamellen sich in Membranlamellen umwandeln. Innerhalb einer solchen concentrisch geschichteten Membran weist häufig nur noch eine feine, radiäre Streifung auf die ursprünglichen Structurverhältnisse hin.

Fig. 153.

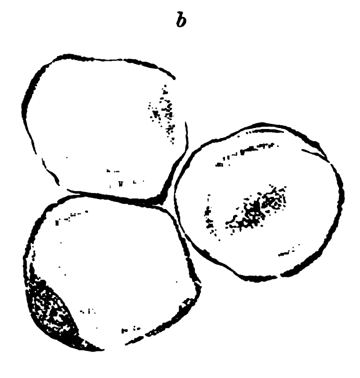


Durchschnitt durch die von einem fädigen Gerüst durchzogene Dotterhaut vom Huhnerei und die angrenzende Zone von Dottersubstanz.

Sowohl in der Dotterhaut des Vogeleies wie in der Membran der Fettzellen wechseln ganz homogene Abschnitte mit solchen ab, die ein deutlich netzförmiges, in der Dotterhaut öfter fein fibrilläres Gefüge darbieten und lässt sich der Uebertritt von Protoplasmafäden zur Membran und in dieselbe hinein deutlich verfolgen. Die an Bildung der Fettzellenmembran betheiligten Netzelemente des Protoplasmas verblassen nicht nur, sondern verlieren auch die Fähigkeit, Farbstoffe aufzunehmen und Goldchlorid zu reduciren, während die Maschensubstanz gleichzeitig eine grössere Dichte erlangt, bis schliesslich die Membran ein ganz homogenes Aussehen darbietet (Fig. 153 und 154).

Fig. 154.





Bei *a* in der Flächenansicht einer Fettzellenmembran vom Mesenterium der Katze mit in der Peripherie bereits verblassten Protoplasmastructuren, die in der Mitte in vollkommen homogene Membranabschnitte übergehen; bei *b* optische Durchschnitte der zum grossen Theil noch körnigen und lückenhaften Membran.

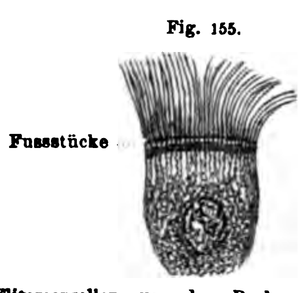
In jüngeren Membranen und in älteren, deren Netzstructur noch deutlich vortritt, muss es häufig dahingestellt bleiben, ob die Maschen abgeschlossen oder offen sind und Flüssigkeiten freien Durchtritt aus den Zellen und in dieselben gestatten. Carnoy hält die Maschen für geschlossen durch Verdichtung ihres Inhaltes oder durch Verdickung der Netztheile, während Ide fand, dass in den Zellen des *Rete Malpighi*, wie im Epithel der Lippen-, Mund- und Darmschleimhaut die Maschen der Membrannetze durch sehr zarte, färbbare Membranen geschlossen werden. Den Membranen der Spermatocyten von Lepidopteren schreibt dagegen Platner ausdrücklich offene Maschen zu und ebenso Leydig der Aussenfläche der Secretionszellen der Spinngefässe von Raupen, der Zellen der Schleimcanäle von *Anlocostomum*, der Speicheldrüsen von Wasserwanzen und Chironomuslarven und ebenso der Aussenfläche hüllenloser Zellen höherer Thiere.

F l i m m e r z e l l e n und Z e l l e n mit B ü r s t e n b e s a t z. Als Flimmerzellen werden cylindrische oder mehr platte, isodiametrische Zellen bezeichnet, deren freie Fläche mit einzelnen feinen Haaren, meist aber mit einem Büschel derselben besetzt ist, die während des Lebens hin- und herschwingende Bewegungen gleichzeitig und in der gleichen Richtung ausführen. Zwischen sich bewegenden Haaren tragen die Flimmerzellen mitunter auch starre unbewegliche Borsten (Tentakel, Rand des Fusses von *Lymnaeus stagnalis*, LEYDIG). Das die Cilien tragende Epithel besteht bei Wirbelthieren vorwiegend aus kurz oder gestreckt cylindrischen oder conischen Zellen und ist in seinem Vorkommen beim Menschen und bei den übrigen Säugethieren beschränkt auf Theile der Schleimhaut der Respirations- und Geschlechtsorgane, wie das Ependym der Hirnventrikel, während bei Reptilien, Amphibien und Fischen auch Abschnitte des Digestionstractus (Oesophagus, Magen), der Nieren, die Kiemen, bei Amphibien auch die serösen Häute Flimmerepithel tragen. Bei Wirbellosen ist dasselbe, mit Ausnahme der Arthropoden, sehr verbreitet, so an den Kiemen, Verdauungsorganen, an Theilen des Geschlechtsapparates und an der Fusssohle von Lamellibranchiern, im Harn- und Geschlechtsapparat von Cephalopoden, im Darmcanal von Anneliden und Asteriden und bei Infusorien.

In den einfachsten Fällen sind die Cilien Fortsätze des Zellkörpers oder diesem doch unmittelbar aufgesetzt, so bei vielen der niedersten einzelligen Organismen, wie den Zoosporen und Flagellaten, und bei manchen niederen und höheren Metazoen. Bei manchen Infusorien wurzeln die Cilien unmittelbar in Netzknoten ihrer Körpermembran.

In anderen zahlreichen Fällen wurzeln dagegen die Cilien in einem sogenannten B a s a l s a u m oder — wie bei manchen Infusorien (adorale Wimperbüschel von Oxytrichinen und Euplotinen) — auf Leisten einer stark lichtbrechenden, in ihrem chemischen Verhalten der Substanz der Basalsäume gewöhnlicher Flimmerzellen nahe stehenden Masse. Durch die Leisten und Basalsäume treten aber die Cilien nicht einfach hindurch wie durch die Poren eines Siebes, sondern wurzeln in einem Mosaik dicht gestellter, kleiner, ihnen als F u s s s t ü c k e dienender, stäbchenförmiger oder rundlicher Elemente, die als eine Reihe gerader und paralleler, durch sehr schmale Spalten von einander getrennter Strichel oder als Knötchen des Balsamsaumes erscheinen (EIMER, ENGELMANN, FRENZEL). Der letztere erscheint deshalb nur bei schwächerer Vergrösserung als ein continuirlicher, bei stärkerer dagegen durchbrochen und zusammengesetzt aus den Fussstücken und einer schwächer brechenden, die Spalten zwischen denselben einnehmenden Substanz. Seine Dicke ist abhängig von der Länge der Fussstücke. Durch Maceration von Flimmerepithelien vom Frosch und von Muscheln ($^1/_3$ Alkohol, MÜLLER'sche Flüssigkeit, Bor- oder Salicylsäure) gelang es ENGELMANN, einzelne Cilien, wie kleine Gruppen derselben im Zusammenhang mit den Fussstücken zu isoliren (Fig. 155).

Fig. 155.



Flimmerzellen von der Rachenschleimhaut des Frosches.

Die F u s s s t ü c k e sind einfach brechend, resistenter gegen die Einwirkung von Reagentien und empfänglicher für Farbstoffe als die doppelt brechenden Cilien, mithin zwar mit diesen verbundene, aber eigenartige Gebilde. An den Kiemenzellen von Mytilus, Cardium, ebenso am Darmepithel von *Arenicola marina* und *Terebella zostericola* endet jedes Stäbchen oben und unten mit einem glänzenden und stärker als das Mittelstück tingirbaren Knöpfchen, so dass im Flächenbild zwei parallele perlschnurartige Reihen vortreten, während im Darmepithel von *Doris tuberculata* nur eine untere Knöpfchenreihe, im Vorderdarm vom *Cardium edule* nur eine obere vorhanden ist. Eine weitere Complication besteht darin, dass die untere Körnchenreihe sich verdoppelt wie im Darmepithel von *Littorina littorica* (FRENZEL).

Den Fussstücken sind die Cilien in vielen Fällen nicht unmittelbar aufgesetzt, sondern mit denselben durch kurze, überaus feine und schwach brechende Fäden, die sogenannten Zwischenglieder verbunden; an den Wimpern selbst wird der den Zwischengliedern aufsitzende, kürzere und etwas derbere Theil als Bulbus von dem dünneren und längeren Schaft unterschieden, in welchem er sich continuirlich fortsetzt.

Bestimmte Beziehungen zwischen Länge der Fussstücke und Länge der Cilien bestehen nicht. Auf einem niedrigen Stäbchensaum können lange Cilien stehen und umgekehrt; ebensowenig steht die Länge der Cilien in einem bestimmten Verhältniss zu ihrer Dicke, kurze Härchen können ziemlich dick, lange hingegen sehr dünn sein.

Intracellulare, durch die Fussstücke vermittelte Fortsetzungen der Cilien wurden zuerst von EBERTH und MARCHI in Form einer feinen, parallelen Längsstreifung an den Zellen der Kiemen von Anadonta wahrgenommen. In der Nasenschleimhaut vom Frosch und Epididymis vom Menschen erweisen sich die Streifen als feine, parallele, den äusseren Abschnitt des Zellkörpers durchziehende Fäden, die selbst nur längsgerichtete Theile der Fadennetze darstellen. Ebenso senken sich an den Riechzellen von Ganoiden die Riechhaare in das Fadennetz des Zellkörpers ein. — An den Bewegungen der Cilien nehmen ihre intracellularen Fortsetzungen keinen Antheil.

Bei den meisten Flimmerepithelien stehen die einzelnen Cilien dicht, aber ganz frei nebeneinander, dagegen sind dieselben mitunter untereinander zu Büscheln in ihrer ganzen Ausdehnung oder nur mit den Spitzen verklebt. In ihrer ganzen Ausdehnung zu scheinbar einer einzigen derben Cilia verklebte Haare fand R. HERTWIG am Ectoderm von Ctenophoren, ECKER am Gehörorgan von Petromyzon und RETZIUS in ganz allgemeiner Verbreitung an den Haarzellen der *Macula* und *Crista acustica* von Wirbelthieren und LEYDIG an den Flimmerzellen der Schleifencanäle von Lumbricus. Das die Haare verklebende Bindemittel wird durch Behandlung mit Osmium- oder Chromsäure gelöst. Nur mit ihren Spitzen sind die Cilien verklebt und zu Büscheln für die einzelnen Zellen verbunden an dem Flimmerepithel, welches den Boden des Ausführungsganges der Fussdrüse von Pulmonaten bekleidet (BROCK).

Als Bürstenbesätze werden an Zellen verschiedener Drüsen im frischen und gehärteten Zustande wahrgenommene Besätze mit feinen, wechselnd langen, nicht flimmernden Härchen bezeichnet, die unter Umständen durch einen cuticularen Grenzsaum ersetzt werden. Derartige Besätze sind gefunden worden an den Epithelien der gewundenen Harncanälchen von Säugethieren (Mensch, Affen, Carnivoren, Nagethieren, Wiederkäuern), in den Abschnitten der Reptilien- und Amphibienniere, welche den gewundenen Canälchen entsprechen; an den Zellen der Magendrüsen von Amphibien und Reptilien und bei der Maus und dem Kaninchen ausserdem an den Belegzellen im Halse der Fundusdrüsen, an Stellen, wo die Hauptzellen fehlen. In den Nieren ist längs des freien Randes der Epithelien mitunter nur ein schmaler, gestrichelter oder homogener Saum sichtbar, besonders ausgeprägt in der Niere von Tritonen, und in den Magendrüsen tritt ein solcher Saum nur während der Thätigkeit oder nach Pilocarpinvergiftung auf, seine Bildung hängt also hier mit dem Secretionsvorgang zusammen. Zum Nachweis des Bürstenbesatzes empfiehlt sich nach Heidenhain Härtung der Thiere in Alkohol und Färbung der Schnitte in Hämatoxylin und chromsaurem Kali, Andere empfehlen Indulin, Eosin und Nigrosin.

Cuticulare Bildungen. An zahlreichen Epidermis- und Epithellagen liegen die Zellen mit ihren Endflächen nicht frei, sondern die letzteren werden bedeckt von einer dichteren und stärker brechenden Substanz bald nur in Form zarter Grenzsäume, bald in Form mächtigerer, häufig geschichteter, hautartiger Bildungen, die vielfach eine senkrecht zur Oberfläche gerichtete feine Streifung erkennen lassen. Bei Wirbellosen betreffen die Cuticularisirungen auch im Innern von Zellen befindliche freie Canäle, Drüsengänge und Tracheenenden.

Alle cuticularen Substanzen besitzen eine grössere Dichtigkeit, ein stärkeres Brechungsvermögen und eine grössere Resistenz gegen chemische Agentien als die Substanz der an ihrer Bildung betheiligten Zellen. Sie gehören zu den Albuminoiden, die durch ihre elementare Zusammensetzung in naher Beziehung zu den echten

Eiweisskörpern stehen, sich aber durch den Ausfall eines oder mehrerer der den letzteren zugehörigen Atomcomplexe von denselben unterscheiden. In grösserer Mächtigkeit und deshalb der Untersuchung leichter zugänglich, treten cuticularisirte, stickstoffhaltige und schwefelfreie Substanzen bei den Wirbellosen auf als Chitin, Conchiolin, Cornein, Spongia und Fibroin, die als untereinander verwandt von KRUKENBERG zu einer besonderen Gruppe zusammengefasst und als Skeletine bezeichnet worden sind.

Das Chitin ($C_{15}H_{26}N_2O_{10}$ nach LEDDERHOSE) ist unlöslich in wirksamen Pepsin- und Trypsinlösungen, wird durch Laugen auch beim anhaltenden Kochen nicht verändert, durch schmelzendes Kali in Ammoniak, Essigsäure, Buttersäure und Oxalsäure verwandelt, durch concentrirte Schwefel- und Salzsäure schon in der Kälte und Anfangs ohne Zersetzung gelöst. Im reinen Zustande stellt das Chitin eine amorphe, schneeweisse, mehr oder weniger durchscheinende Substanz dar. Vorwiegend aus Chitin bestehen das Aussenskelet, die inneren Stützlamellen, die Gelenkverbindungen, Muskelansätze etc. bei Arthropoden, die Kiefer von Dibranchiaten, wie die organische Grundlage der Sepienrückenschilder und die Schalen von *Nautilus pomp.* und von *Lingula anatina.* Vorwiegend aus Conchiolin bestehen die organischen Gerüst- und Stützsubstanzen von Lamellibranchiaten und Gastropoden, aus Cornein die Gerüstsubstanzen der Gorgoniden und Antipathiden, aus Spongin das Hornfasergerüst der Schwämme und aus Fibroin das Gespinnst der Raupen.

In histogenetischer Beziehung sind die cuticularen Bildungen bisher ziemlich allgemein als das Product von Zellabscheidungen aufgefasst worden, während in einzelnen Fällen bestimmte Nachweise für ihre Entstehung aus einer Umwandlung von Zellen vorliegen und es sehr wahrscheinlich ist, dass sie in vielen Fällen aus einer solchen hervorgehen und ebenso manche verwandte Bildungen, sogenannte structurlose Membranen, wie *Membranae propriae.* Durchaus unzulässig erscheint es, wie es Kölliker thut, die in Frage kommenden Bildungen einem einheitlichen Principe unterzuordnen und überall da, wo Zellen von festen Bildungen umgeben sind, die letzteren aus einer absondernden Thätigkeit des Protoplasmas hervorgehen zu lassen. — Es heisst das nichts Anderes, als ein Dogma an Stelle offener Fragen setzen, die nur durch Specialuntersuchungen erledigt werden können.

Das von KÖLLIKER und FUNKE zuerst wahrgenommene, die freie basale Fläche der Darmepithelien und der Zellen der LIEBERKÜHN'schen Drüsen überziehende Häutchen (s. Fig. 145) erscheint im Durchschnitt als ein continuirlicher glänzender Saum von wechselnder Breite, dessen den einzelnen Zellen entsprechende Abschnitte nur locker untereinander und auch mit den basalen Zellflächen nicht fest verbunden sind. Beim Zerzupfen von in Osmiumsäure oder in Alkohol erhärteten Präparaten unter Wasser lösen sich die Deckel von einzelnen Zellen, wie von ganzen Reihen derselben als continuirliche Häutchen ab und heben sich nach Wasserzusatz zum frischen Präparat nicht nur von den Zellen ab, sondern zerfallen schliesslich zu einzelnen Stäbchen. Die letzteren treten häufig schon an frischen, unveränderten Objecten hervor, deutlicher nach Einwirkung von Alkohol oder Pikrinsäure und bewirken eine feine und dichte, der Längsaxe der Zellen parallele Strichelung der Säume. Auch in anscheinend ganz homogenen Säumen können Stäbchen enthalten sein, werden aber nicht wahrgenommen, wenn die zwischen ihnen befindliche Substanz ein dem ihrigen gleiches Brechungsvermögen besitzt. Unterschiede im Brechungsvermögen werden aber hervorgerufen und dadurch die Stäbchen sichtbar gemacht durch Wasserzusatz, wie durch Wasserentziehung unter Einwirkung von Kochsalzlösung. In manchen Fällen gelingt es auch dadurch nicht Stäbchen vortreten zu lassen, der Saum scheint dann thatsächlich ganz homogen zu sein. Ein Zusammenhang der Stäbchen mit dem Fadengerüst des Zellkörpers wird von einzelnen Beobachtern behauptet, von anderen bestritten.

Von einigen Autoren (THANHOFFER, WIEDERSHEIM) sind die Stäbchen nicht blos als Fortsätze des Protoplasmas aufgefasst, sondern es sind an denselben auch pseudopodienartige Bewegungen, ein sich Vorstrecken und wieder Zurückziehen, wahrgenommen worden und HEIDENHAIN fand, dass unter dem Einflusse bestimmter Reize nicht blos Formveränderungen und Abschnürungsvorgänge an den Zellen

eintreten, sondern auch erhebliche Formveränderungen der Stäbchen. Nach Einspritzen einer 10—20%igen Lösung von schwefelsaurer Magnesia in den Darm des lebenden Thieres runden sich die Epithelzellen ab, die Stäbchen verlängern sich zu Haaren und der haartragende Abschnitt schnürt sich ab. Die Stäbchen sind demnach nicht starre, unveränderliche Gebilde, sondern können unter Umständen bis zu verschiedener Weite vorgestreckt werden.

Neben den Stäbchen ist an den Säumen noch eine äusserst feine, schwer zu erkennende Längsstreifung beschrieben worden (ERDMANN, EIMER).

Die Epidermis der Säugethiere und Vögel ist lediglich der Sitz von Verhornungsprocessen, welche die Zellen in ihrer ganzen Dicke und ganze Zellschichten betreffen, es verschmelzen aber die äussersten Schichten der obersten Zelllage nicht zur Bildung einer Cuticula und ebensowenig wird eine solche abgeschieden.

Die freie Fläche der Schilder, Schuppen und Schienen der Reptilienhaut trägt eine durch eine besondere Sculptur charakterisirte Cuticula. Bei den einheimischen Schlangen besteht die Sculptur aus einem Leistenwerk, dessen Hauptlinien sämmtlich längs verlaufen, dabei sich aber durch Seitenleisten zu einer längsmaschigen oder gitterförmigen Zeichnung verbinden; bei den Eidechsen verlaufen die Linien des Leistenwerkes wellenförmig (LEYDIG).

Unter den auf Lungenathmung angewiesenen Amphibien verhornen bei Salamandra nach dem Larvenleben die Zellen der obersten Lage unter Schwund der sie verbindenden Brückenfäden, während die Larven eine deutlich quergestrichelte Cuticula besitzen, welche sich nach Schwund des Flimmerbesatzes der Epidermiszellen entwickelt und bereits aus Hornsubstanz besteht (PFITZNER). Die Perennibranchiaten besitzen dagegen auch im erwachsenen Zustand eine Cuticula.

Von LEYDIG wurde auch bei einer Anzahl erwachsener, landbewohnender Amphibien das Vorhandensein einer Cuticula constatirt und derselbe führt auch auf cuticulare Bildungen und nicht auf Verhornung ganzer Zellen die mannigfachen Modellirungen und Reliefbildungen zurück, welche ihre Epidermis an umschriebenen Bezirken oder in grösserer Ausdehnung darbietet, so die leistenförmigen Erhebungen im Bereiche der Zellgrenzen an der Haut von Bufo und von landbewohnenden Tritonen, wie die flachen oder steilen, glatten oder schrundigen Buckel, Höcker und Kegel an der Oberfläche der Zehen und an der Daumenschwiele von Fröschen und Kröten, die beim Wasseraufenthalt sich abflachen, während die leistenförmigen Erhebungen ganz schwinden.

Viel verbreiteter und entwickelter als bei Wirbelthieren kommen Cuticularisirungen bei Wirbellosen vor, namentlich bei Arthropoden, bei denen nicht blos die äusseren Skelettheile sammt ihren mannigfach geformten Anhängen aus Cuticularbildungen entstehen, die zum Theil, wie die Panzer vieler Krebse, mit Kalksalzen infiltrirt sind, sondern wo auch die Innenfläche des Darmes, der Tracheen und die intracellulären Ausführungsgänge vieler Drüsen mit einer Cuticula ausgestattet sind. Dieselbe ist im Allgemeinen einfach oder geschichtet, homogen oder von streifig-faseriger Beschaffenheit und dabei sehr häufig in ihrer ganzen Dicke oder nur in ihren inneren Schichten angeblich von Porencanälen durchsetzt, die sich an manchen Objecten (Epithel des Magens von Asseln, der Sericterien der Raupen, der Malpighi'schen Gefässe, Leydig) als feine fädige Fortsätze der Matrixzellen erwiesen haben. Eine mehr oder weniger entwickelte Cuticula überdeckt ferner die Körperoberfläche bei den Würmern und verleiht den Papillen, Borsten, Stacheln und Haken derselben, wie den Kiefern ihre Festigkeit; ebenso bildet Cuticularsubstanz die Grundlage für die innere und äussere Schale, die Kiefer und Zahnplatten der Cephalopoden, für die Schale der Brachiopoden und Lamellibranchiaten und von einer Cuticula wird auch die Epidermis der Echinodermen, der meisten Polypenstöcke, wie häufig auch der einzelnen Polypen überzogen. Cuticulare Bildungen finden sich auch bei Thalamophoren und sind bei den Polythalamien häufig kalk- oder kieselhaltig.

Bezüglich der Umwandlung von Zellsubstanz in Cuticularsubstanz giebt Vitzou an, dass dieselbe am Panzer vom Flusskrebs, dem Hummer und der Krabbe die peripheren Abschnitte der sehr langgestreckten Epidermiszellen betrifft, deren Protoplasma im Beginne und im Bereiche der Umwandlung eine feine, parallele Längsfibrillirung darbietet. Die Höhe der Zellen nimmt in demselben Masse ab, als die Dicke der Cuticularlamellen zunimmt, aber auch noch innerhalb der letzteren sind die umgewandelten Zellabschnitte als *solche deutlich zu* erkennen, als Cylinder, die sich continuirlich in die unterliegenden, unver-

änderten Zellabschnitte fortsetzen und zwischen denen noch die schmalen Intercellularräume unterschieden werden können. Das die freie Fläche der cuticularisirten Lamellen bedeckende Häutchen bezeichnet Vitzou dagegen als das Product einer Abscheidung der Zellen, die der Cuticularisirung ihrer Substanz vorausgegangen ist. In ganz ähnlicher Weise vollzieht sich auch die Cuticularisirung des Darmrohres unter einer lamellenweise erfolgenden Verdichtung und Umwandlung der Substanz seiner Epithelzellen. — Ebenso gehen nach Carnoy die cuticularisirten Lamellen der Haut der Libellenlarven aus einer von Aussen nach Innen fortschreitenden Umwandlung von Netzlamellen eines continuirlichen Protoplasmalagers hervor, zu welchem die Epidermiszellen mit ihren peripheren Abschnitten verschmolzen sind.

Zellverbindungen. Verbindungen von Zellen werden theils durch Fortsätze der Zellsubstanz in toto bewirkt (Fadensubstanz und Mascheninhalt), durch die seit langer Zeit bekannten Zellanastomosen, theils aber durch aus der Peripherie des Zellkörpers entsprungene einzelne Netzfäden. Die letzteren sind entweder brückenartig von einer Zelle zur anderen herübergeschlagen und durchsetzen die schmalen Intercellularräume oder sie verbinden vielleicht, wie in manchen Geweben der Bindesubstanz, zwar Zellen des gleichen Gewebes, aber nicht direct, sondern durch ihre Betheiligung an der Bildung von netzförmigen oder fibrillären Gerüsten, welche die Grundsubstanz in ihrer ganzen Ausdehnung durchsetzen. Auch zwischen Zellen verschiedener Gewebe können Verbindungen durch Zellfortsätze, wie durch einzelne Protoplasmafäden hergestellt werden.

1. Verbindungen durch Fortsätze des Zellkörpers gehen untereinander ein die Zellen von Bindesubstanzen im embryonalen und entwickelten Zustand, die sternförmigen Zellen des Schmelzorgans, manche Epithelformationen, die glatten Muskelfasern, die quergestreiften des Herzens, in vereinzelten Fällen bei höheren Wirbelthieren auch benachbarte centrale Nervenzellen. Anastomosen zwischen Zellen verschiedener Gewebe sind zwischen Epidermis- und Bindegewebszellen, zwischen Epidermis- und Muskelzellen, wie zwischen den letzteren und den Elementen des Binde- und Nervengewebes nachgewiesen worden.

So fand Leydig bei Fischen und Salamanderlarven Verbindungen zwischen den Fortsätzen der unteren Epidermiszellen und den Bindegewebszellen des Coriums und bei *Hydrophilus piceus* wird die Verbindung zwischen quergestreiften Muskelfasern und den Zellen der Oberhaut nicht durch Sehnenfäden vermittelt, sondern dadurch, dass die ersteren unter Bildung von Fransen unmittelbar in die sich auffasernde Schwammsubstanz der Matrixzellen des Integuments übergehen. Bei Hydra entwickeln sich aus grossen Ectodermzellen contractile, derbe, am Endoderm rechtwinkelig zur Längsaxe des Polypen umbiegende Fasern, die durch Zwischensubstanz zu einer contractilen Platte verbunden werden (Kleinenberg). Aehnliche, mit unselbständigen, kernlosen, contractilen Fasern verbundene Epithelzellen kommen in den verschiedensten Gruppen der Cölenteraten vor, während bei Hydractinia die musculösen Fasern zwar noch mit den Epithelzellen zusammenhängen, aber bereits mit eigenen Kernen versehen sind. Mit Lösung ihrer Verbindung werden die Muskelzellen selbständig, es findet aber bei Medusen diese Lösung häufig nur an bestimmten Körperstellen statt, während an anderen die Verbindung noch fortbesteht.

Zwischen den quergestreiften Muskelfasern der Wirbelthiere und den Sehnen wird der Zusammenhang nach Lawdowski durch einen directen Uebergang von Muskelfibrillen in Sehnenfibrillen vermittelt, nach Froriep dagegen durch eine innige Verbindung zwischen Sehnenfibrillen und Sarcolemma. Durch Trypsinverdauung wird nur der Inhalt der Muskelfaser gelöst, aber weder das Sarcolemma, noch das umgebende Bindegewebe und die Sehnenfasern; die Bündel der letzteren öffnen sich an der Verbindungsstelle mit dem Sarcolemma dütenartig und setzen sich in den Sarcolemmaschlauch fort.

2. Verbindungen von Zellen durch Kittsubstanz und Brückenfäden. Epithelien und Endothelien grenzen mit den Membranen oder peripheren Protoplasmaschichten häufig nicht unmittelbar aneinander, sondern lassen schmale Spalträume frei, welche von einer flüssigen oder einer festweichen, quellbaren,

eiweisshaltigen Substanz erfüllt werden, die man im letzteren Falle als **Kittsubstanz** bezeichnet hat.

Die Kittsubstanzen sind im frischen, unveränderten Zustande der Theile meist nicht oder nicht deutlich von der Zellsubstanz zu unterscheiden, werden dagegen sichtbar nach ihrer Imprägnation mit färbenden Substanzen, welche die Zellsubstanz ungefärbt lassen. So bilden Lösungen von salpetersaurem Silber mit der Kittsubstanz ein Albuminat, aus welchem das Silber unter dem Einflusse des Lichtes reducirt wird und die erstere dann in Form brauner oder schwarzer Linien vortreten lässt, wie an den Blut- und Lymphcapillaren und an den Zellhäutchen der Hirnhäute und PACINI'schen Körper. Aehnliche Bilder wie nach der Silberimprägnation erhält man durch Aufträufeln von Flüssigkeiten mit in denselben suspendirten Pigmentkörnchen auf Endothelhäute, indem die Körnchen nach einiger Zeit in der Kittsubstanz haften.

Sind die Intercellularräume nicht zu schmal und befindet sich in denselben eine flüssige, lymphatische Substanz, so treten dieselben schon im frischen Zustand und ohne Anwendung färbender und härtender Agentien hervor. Sie enthalten aber nicht blos helle Flüssigkeit, sondern werden durchsetzt von feinen **Fäden** oder etwas derberen **Bälkchen**, welche quer oder etwas schräg von einer Zelle zur anderen herüberziehen, und zwar meist so. dass dieselben brückenartige Verbindungen herstellen und nur in selteneren Fällen verbinden sich innerhalb des Intercellularraumes zwei bis drei von sich entsprechenden Abschnitten von Zell- oder Membranoberflächen, resp. von Netzknotenpunkten derselben entsprungene Fäden (s. Fig. 149 und 151). Die Wahrnehmung der Brückenfäden gelingt leicht im *Rete Malpighi,* im Epithel der Mund- und Zungenschleimhaut, in der Oberhaut von Amphibien, wie in manchen Drüsen, während sie bei grösserer Schmalheit der Intercellularräume im Darmepithel und zwischen Endothelien im frischen Zustande häufig nicht oder nicht deutlich unterschieden werden können. Nach Dichte und Regelmässigkeit ihrer Stellung zeigen sie bald ein ziemlich gleichmässiges, bald ein etwas wechselndes Verhalten. So vermissten sie KLEIN und LEYDIG in der Leber zwischen vielen Zellen ganz, während sie da, wo sie sich fanden, sehr dicht gestellt waren. In der Haut von Tritonen sind in den tieferen Epidermisschichten, namentlich im Bereiche von Hautduplicaturen, die Intercellularen zum Theil durch grosse Breite, die Brückenfäden durch entsprechende Länge ausgezeichnet, erlangen aber die gleiche Beschaffenheit auch an anderen Körperstellen, wenn die Haut mechanisch bis zu lebhafter Secretion der Drüsen gereizt worden ist (MITROPHANOW).

Färbemitteln und Reagentien gegenüber zeigen die Brückenfäden nach den bisherigen Beobachtungen ein ähnliches Verhalten wie die Netztheile der Membran oder des Protoplasmas. Die lymphatische, in den Intercellularen der Epidermiszellen vom Axolotl enthaltene Flüssigkeit gerinnt durch Picrocarmin und Alkohol körnig; im Pancreas quillt zunächst die Flüssigkeit zwischen den Drüsenzellen in 1%iger Chromsäure und erhärtet dann zu dünnen Bälkchen und Plättchen.

Ausser den bereits erwähnten Endo- und Epithelien ist das Vorhandensein von Brückenfäden beim Menschen und bei Säugethieren constatirt worden am Lungenepithel, an den Zellen der Haut- und Schleimdrüsen, am Endothel der DESCEMET'schen Haut und anderer seröser Häute.

In den gewundenen Harncanälchen ist häufig streckenweise der protoplasmatische Wandbelag nicht zu einzelnen, durch Brückenfäden verbundenen Zellen gesondert, sondern bildet eine continuirliche Schicht, ebenso fehlt eine Gliederung zu einzelnen Zellen häufig an dem Belag der Chorionzotten, namentlich an den Zottenspitzen und in keinem Falle sind Zellgrenzen wahrnehmbar an den sogenannten Epithelialsprossen, die den letzten Ausläufern der Bäumchen aufsitzen (KÖLLIKER).

Bei Wirbellosen fand LEYDIG Zellbrücken in den MALPIGHI'schen Gefässen der Insecten, in den Sericterien der Raupen, in den Speicheldrüsen der Wasserwanzen, im Darmepithel von Asseln und von Aulocostomum, in der Oberhaut von

Anneliden und im Epithel des Fusses von Mollusken. Auch zwischen Embryonalzellen ist das Vorhandensein von Intercellularen und Brückenfäden bei Wirbelthieren und bei Wirbellosen nachgewiesen worden (SEDGWICK, FROMMANN, MITROPHANOW).

Aus den Untersuchungen von ARNOLD, THOMA, KEY und RETZIUS u. A. geht hervor, dass sowohl festere als flüssige Kittsubstanzen in naher Beziehung zu den Ernährungsvorgängen der Zellen stehen, dass die Ernährungsflüssigkeiten durch die Kittsubstanzen der Gefässendothelien austreten und unter Vermittlung des Saftcanalsystems den Kittsubstanzen von Endo- und Epithelien zugeführt werden. Nach Infusionen körniger oder gelöster Farbstoffe in das Blut lebender Thiere (Frosch), wie nach Infusion von gelösten, nachträglich in unlösliche gefärbte Verbindungen übergeführten Metallsalzen (Kaliumeisencyanürlösung, die nach ihrem Eindringen in die Gewebe durch Eisenchloridlösung in Berlinerblau umgewandelt wird) tritt nicht blos eine Färbung der Kittsubstanzen zwischen den Gefässendothelien ein, sondern auch eine Ablagerung des Farbstoffes im Saftcanalsystem der angrenzenden Theile, wie in der Kittsubstanz der Endothelien der serösen Häute, der Schleimhautepithelien, des *Rete Malpighi* und der Hautdrüsen, während die Substanz der Zellen selbst ungefärbt bleibt (ARNOLD). Ein so gleichmässiges Verhalten der injicirten, nach ihrer chemischen und physikalischen Beschaffenheit ganz verschiedenen Substanzen lässt sich nur aus der Annahme erklären, dass ihre Verbreitungsweise abhängig ist von Strömungen, welche von den Gefässen aus sich in bestimmte Bahnen in das umgebende Gewebe hinein, in das Saftcanalsystem, zu den Endothelien seröser Häute, zum Epithel von Schleimhäuten und Drüsen, wie zur Epidermis erstrecken. Dass aber diese Bahnen auch die Wege für die unter normalen Verhältnissen austretenden Ernährungsflüssigkeiten bezeichnen, ist mindestens ausserordentlich wahrscheinlich. In Uebereinstimmung mit den Befunden ARNOLD'S u. A. steht es, dass auch an anderen Untersuchungsobjecten die Saftcanälchen von serösen Häuten bis unmittelbar unter das Epithel verfolgt werden konnten und dass auch vom Unterhautbindegewebe aus sich leicht das Lymphspaltennetz der Papillen füllen lässt, von dem aus die Injectionsmasse in die feinen intercellularen Bahnen des *Rete Malpighi* vordringt (KEY und RETZIUS).

Da in manchen Bindesubstanzen Protoplasmafäden vom Umfang der Zellen und ihrer Fortsätze ab- und in die Grundsubstanz übertreten, liegt die Vermuthung nahe, dass dieselben nicht blos an der Bildung der netzförmigen und feiner oder derber fibrillären Structuren der Grundsubstanz betheiligt sind, sondern unter Durchsetzen derselben einen vom Vorhandensein anastomosirender Fortsätze ganz unabhängigen Zusammenhang zwischen den einzelnen Zellen herstellen. So treten im Hyalinknorpel (Kehlkopf, Trachea vom Menschen, Sternalknorpel vom Salamander), in der unmittelbaren Umgebung der Zellen, wie in grösserer oder geringerer Ausdehnung innerhalb sonst fibrillärer Abschnitte der Grundsubstanz ziemlich häufig Stellen mit Netzstructur hervor und der häufig an feinen Fibrillen wahrnehmbare Besatz mit Körnchen, wie die zwischen ihnen, bei ihrer nicht zu dichten Aneinanderlagerung nachweisbaren feinen, queren und schrägen Verbindungsfäden scheinen darauf hinzuweisen, dass sie aus den Protoplasmanetzen der Bildungszellen hervorgegangen sind. Bei der sogenannten RHEINER'schen Degeneration der Kehlkopfsknorpel kommt es zu sehr verbreitetem Auftreten der körnigen, auch in ihrem Verhalten zu Farbstoffen sich ähnlich wie Protoplasma verhaltenden Massen und gleichzeitig zur Bildung glänzender Körner von colloidem Aussehen, während die Zellen mit dem Fortgang des Processes zerfallen. Entsprechende Befunde lassen sich auch an anderen Bindesubstanzen machen. So befinden sich im Ovarialstroma nicht blos zwischen seinen Fibrillenbündeln vielfach Lager protoplasmatischer Substanz, sondern auch zwischen den einzelnen Fibrillen treten wieder feine, zum Theil gekörnte Fäden in wechselnder Häufigkeit hervor. Immerhin handelt es sich dabei nur um Vermuthungen, die sich auf das Vorkommen protoplasmaartiger Structuren innerhalb der Grundsubstanzen stützen, auf das Durchsetztwerden der Fibrillen und Fibrillenbündel von sehr feinen Fadensystemen, wie auf den Nachweis des Uebertrittes und directen

Zusammenhangs von Protoplasmafäden des Zellkörpers mit diesen Structuren; dagegen finden sich auch Objecte, an denen sich nachweisen lässt, dass eine nicht fibrilläre Grundsubstanz in ihrer ganzen Ausdehnung von Fadennetzen durchzogen wird, die ihrerseits Verbindungen zwischen benachbarten Zellen bewirken. In den Spinalganglien von Säugern (Meerschwein) werden nahe benachbarte Ganglienzellen vielfach durch einfache Fadenbrücken verbunden, andere Male durch schmale Netzschichten, so dass die von den Ganglienzellen abtretenden Fäden diese nicht unmittelbar verbinden, sondern unter Vermittlung der Netzschicht, in die sie sich einsenken. Wo sich eine sogenannte bindegewebige Kapsel findet, sind die Verhältnisse nur insofern anders, als die Maschensubstanz der Netze ein stärkeres Brechungsvermögen und eine andere chemische Beschaffenheit erlangt hat, die Verbindung der Netztheile mit denen der Peripherie der angrenzenden Ganglienzellen kommt aber ganz in der gleichen Weise wie im ersteren Falle zu Stande. Ein ganz analoges Verhalten lässt sich am *Ganglion stellatum* vom Tintenfisch (Eledone) constatiren (s. Fig. 150) und auch in manchen Hyalinknorpeln zwischen nahe benachbarten Zellen (Fig. 156).

Fig. 156.



Schmale, zwei benachbarte Zellen verbindende Netzschicht vom Gelenkknorpel des Meerschweines.

Durch protoplasmatische Fäden wird auch die Verbindung zwischen Ei und Follikelepithel, also zwischen Zellen verschiedener Art, hergestellt. Die lange als Membran des Eies aufgefasste *Zona pellucida* ist nicht eine dem letzteren, sondern dem Follikelepithel zugehörige Bildung und entwickelt sich beim Kaninchen, wie RETZIUS gezeigt hat, aus verästelten Fortsätzen der Follikelepithelien. Die Fortsätze wandeln sich zunächst und in der unmittelbaren Umgebung des Eies um in ein derberes, durch Hämatoxylin sich dunkel färbendes Strangwerk, das, von Innen nach Aussen homogen werdend, die Zona darstellt. Mit dieser Umwandlung schwindet das Strangwerk als solches und statt seiner findet sich in der entwickelten Zona das bekannte System radiärer Streifen, die schon von einigen früheren Beobachtern nicht als Porencanäle, sondern als feine, dem Follikelepithel zugehörige Fäden gedeutet wurden (vergl. den Artikel Ei). Dass dies thatsächlich der Fall ist, zeigt sich nach Färbung der mit $^1/_2$—$2^0/_0$iger Osmiumsäure behandelten Schnitte durch Rosanilin. Die feinen, körnigen, geraden oder geschlängelten Fäden wurzeln mit einem kleinen conischen Fuss auf der Eioberfläche, durchsetzen die Zona und treten in das perizonale, durch die inneren Fortsätze der Follikelzellen gebildete Fasernetz über oder verbinden sich unmittelbar mit diesen Fortsätzen, wie dies noch deutlicher als an normalen, an degenerirenden Eiern sichtbar wird.

Auch die von STRICKER am überlebenden vorderen Epithel der Hornhaut gemachten Beobachtungen sprechen dafür, dass die Brückenfäden aus lebender Substanz bestehen. Es schwinden hier Intercellularen, verschmelzen ganz mit dem Körper der Nachbarzellen, während gleichzeitig an anderen Stellen neue gebildet werden, so dass die Art und Weise der Abgrenzung des Epithellagers zu einzelnen Zellen einem dauernden Wechsel während der Beobachtung unterliegt. Weiter fand aber STRICKER, dass nicht blos die Cornealzellen ihre Beschaffenheit ändern, sondern auch die Grundsubstanz, indem in derselben bald Netze, bald fibrilläre Structuren auftreten und wieder schwinden und HEITZMANN schliesst aus den Veränderungen bei entzündlichen Vorgängen und bei Neubildungen, dass nicht blos die Zellen und Zellbrücken, sondern auch die Grundsubstanzen des Bindegewebes lebende Substanz enthalten, welche an Menge zunehmen und zur Neubildung von Zellen führen kann.

Nach dem Mitgetheilten kann nicht, wie es nach den älteren Anschauungen der Fall sein sollte, der Körper als ein blosses Conglomerat von Zellen angesehen werden, die durch ihre Membranen völlig von einander abgeschlossen und in ihren Existenzbedingungen ziemlich unabhängig von einander sind, es bestehen vielmehr in den Geweben und Organen so zahlreiche Verbindungen zwischen gleichartigen und ungleichartigen Zellen, dass es vollkommen gerechtfertigt ist, ***den ganzen*** Körper als eine einheitliche Masse lebender Substanz, als ein Syn-

plasma aufzufassen. Damit sind weder Verschiedenheiten in der Beschaffenheit der Netzfäden und der Maschensubstanz innerhalb der Zelle, in der Membran, wie in Intercellularen und Grundsubstanzen bei Zellen der gleichen und verschiedenen Art ausgeschlossen, noch trotz ihrer Verbindungen eine gewisse Selbständigkeit und Unabhängigkeit der einzelnen Zellindividuen bezüglich der in ihnen ablaufenden Lebensvorgänge, der Ernährung, des Wachsthums, der Theilung wie der Art und Weise, wie sie auf innere oder äussere Reize reagiren. Dies ergiebt sich unter Anderem aus dem Auftreten von Kerntheilungen nur in einzelnen Epithel-, Endothel- und Drüsenzellen, aus dem Umstande, dass in thätigen Drüsen die einzelnen Drüsenzellen in ganz verschiedenem Grade verändert sind, dass die Glycogeneinlagerung in den einzelnen Zellen eines Zellterritoriums eine wechselnd reichliche ist, embryonale Zellen bald mehr, bald weniger Vacuolen enthalten und ihre Umwandlung zu Bindegewebsfibrillen oder zu quergestreifter Substanz mehr oder weniger weit vorgeschritten ist.

Verbindungen zwischen Netzsubstanz des Zellkörpers und dem Kern.. Für zahlreiche Zellformen ist das Bestehen eines Zusammenhanges zwischen Kernmembran und Fäden der Protoplasmanetze nachgewiesen worden, ebenso auch ein Zusammenhang zwischen den letzteren und Stromtheilen des Kerninnern, wenn einzelne Fäden oder Streifen und Stränge von Netzsubstanz durch Membranlücken sich in das Kerninnere verfolgen lassen, so bei Amphibien für Flimmerzellen, Knorpelzellen, Zellen des fibrillären Bindegewebes, für das Darmepithel und das Endothel des Mesenteriums, bei Säugern für die Zellen des *Rete Malpighi*, für Bindesubstanzzellen und Capillaren, für das Mundhöhlen- und Darmepithel, für die Zellen der Speichelröhren, die Leberzellen, das Wimperepithel der Epididymis, wie für die Ganglienzellen der Vorderhörner und der Retina (FROMMANN, KLEIN, ARNOLD). Bei Wirbellosen fanden LEYDIG und CARNOY derartige Verbindungen im Darmepithel, den MALPIGHI'schen Gefässen, in Ganglien-, Ei-, Hoden- und Fettkörperzellen und dieselben sind nach CARNOY häufiger in den Zellen jugendlicher, als in denen entwickelter Gewebe. Auch bei Infusorien sah JICKELI Protoplasmafortsätze in den Kern eindringen.

Der Kern füllt die Höhlung im Zellinnern nicht immer ganz aus, sondern wird in manchen Fällen hohlschalen- oder hohlkugelartig umschlossen von einer hellen, blassen, anscheinend homogenen Substanz, die nach Aussen durch Protoplasmanetze begrenzt wird und im Durchschnitt in Form eines hellen Hofes um den Kern vortritt, so an wachsenden und reifenden Eiern von Siredon, Proteus, Triton pyrrhogaster (v. BENEDEN, SELENKA, IWAKAWA, RABL). An den Lippenepithelien und den Zellen des Nabelstranges sah FROMMANN auch diese Substanzeurchsetzt von feinen, in die Kernmembran oder Theile des Kernstromas sich inserirenden Fäden; ebenso LEYDIG an Zellen des Fettkörpers, der MALPIGHI'schen Gefässe, an Darmepithelien und Darmmuskeln von Insecten, wie am Magenepithel von Asseln.

Als geformte Einschlüsse finden sich in der Zellsubstanz eingelagert Körper sehr verschiedener Natur: Glycogen, Fett, Pigment, Eleidin, Dotterkörner (siehe den Artikel Ei) und Eiweisskörnchen.

Glycogen ist als Product des normalen Stoffwechsels in den Zellen der meisten Gewebe und Organe, aber nicht in deren Säften enthalten und in grösserer Verbreitung bei Wirbellosen als bei Wirbelthieren. Bei den Säugethieren sind manche Gewebe im embryonalen Zustande glycogenhaltig, die beim erwachsenen Thier glycogenfrei sind, während in der Leber, dem absolut und relativ glycogenreichsten Organ, die Glycogenbildung erst gegen Ende des intrauterinen Lebens und nach Beginn der Gallenabsonderung erfolgt. Organe, in denen bisher Glycogen nicht nachgewiesen wurde, sind Thyreoidea, Thymus, Lacrymalis, die Schweiss-, Talg- und Milchdrüsen und die Tonsillen. Unter den Protozoen ist Glycogen bei Infusorien, weniger constant bei Amöben und Rhizopoden gefunden worden.

Im frischen Zustand bildet das Glycogen glänzende, hyaline, zähflüssige Tropfen, die nach Alkoholbehandlung zu Körnern oder Schollen schrumpfen, quillt

in geringen Wassermengen zu einer kleisterartigen Masse und giebt mit grösseren Wassermengen opalisirende Lösungen. Zur Prüfung der Zellen auf Glycogen empfiehlt sich eine syrupöse Mischung von LUGOL'scher Lösung und *Gummi arabicum*. Seinen Eigenschaften nach steht das Glycogen zwischen Amylum und Dextrin und kann als Anhydrid des Traubenzuckers aufgefasst werden.

Das Auftreten von Fettkörnchen und Tröpfchen ist ein sehr häufiger Befund in den Zellen von degenerirten oder in der Rückbildung begriffenen Geweben, während ihre Bildung in den Drüsenzellen der Milch- und Talgdrüsen ein Product des normalen Secretionsvorganges ist. In den Talgdrüsen liegen nach KLEIN die Fetttröpfchen in der Maschensubstanz des Zellnetzes, sind in den peripheren Zellen der Alveolen klein und mitunter, wie es FLEMMING in der Katzenhaut besonders deutlich sah, zu regelmässig gestalteten Reihen angeordnet. In der Milchdrüse entsteht nach HEITZMANN das Fett sowohl aus der Maschen-, als aus der Netzsubstanz. Im Darmepithel und der Leber von Säugethieren und Vögeln fanden ALTMANN und KREHL die Verfettung des kernigen Zellinhalts bei einem Theil der Körnchen auf deren Peripherie beschränkt und KREHL schliesst aus dem Umstand, dass er nie Fettkörnchen im Stäbchensaum des Darmepithels fand, dass das Fett nicht als solches in Körnchenform in die Zellen eintritt, da dann nach Osmiumsäure-Behandlung alle Körnchen die gleiche Dunkelheit zeigen müssten. Das in gelöster Form resorbirte Fett wird dann durch die synthetische Energie der Granula assimilirt.

Pigmentirungen werden vorwiegend durch körniges Pigment bewirkt, seltener durch eine diffuse gelbe oder bräunliche Färbung der Zellen. Die Farbstoffkörnchen sind meist schwarz (Melanin) oder gelb, orange, roth und braun und den Zellen auf- oder in dieselben eingelagert, finden sich aber, obschon in geringerer Häufigkeit, im Bindegewebe, im Nervensystem *(Substantia nigra)*, wie in Intercellularen auch frei zwischen den Zellen. Schwarze und braune Körnchen bewirken die Pigmentirung des Retinaepithels, der Chorioidea, der *Substantia nigra*, der Haare und des *Rete Malpighi*, gelbe und orangefarbige die Pigmentirung mancher Ganglienzellen, während blaue und grüne sich auch an den sehr verbreiteten Pigmentirungen der Bindegewebszellen in der Haut von Reptilien, Amphibien und Fischen betheiligen. Die Pigmentkörnchen sind rund oder kurzstäbchenförmig, im Retinaepithel von Vögeln krystallinisch und lassen auch bei sehr dichter Stellung den Kern meist ganz frei. Eine besondere Anordnung derselben fand SOLGER an pigmentirten Zellen vom Hechtschädel, wo sie in radiärer Richtung von einem kleinen hellen, zwischen den meist doppelt vorhandenen Kernen gelegenen Fleck aus nach der Peripherie der Zelle ausstrahlten.

In der Epidermis enthalten die tieferen Lagen des *Rete Malpighi* theils diffus verbreitetes Pigment, theils um die Kerne angeprüfte Pigmentkörnchen und bei den farbigen Racen ist die Färbung nicht blos eine dunklere und über das ganze Rete verbreitete, sondern auch die Hornschicht zeigt eine diffus gelblich-bräunliche Färbung und in der Cutis finden sich mehr Pigmentzellen als bei Weissen. Beim Gorilla enthalten auch die Zellen der Hornschicht körniges Pigment. Mit ihren Fortsätzen erstrecken sich manche verästelte Bindegewebszellen zwischen die Zellen der tieferen Lagen des *Rete Malpighi* oder sind mit ihren Verästelungen ganz in dem letzteren eingeschlossen.

In Betreff der Entstehung des gelben, braunen und schwarzen Pigments haben schon ältere Beobachter auf die nahen Beziehungen zwischen den Gefässen und den Verbreitungsbezirken von Pigmentzellen hingewiesen und die Bildung des Pigments vom Blutfarbstoff abgeleitet, der entweder gelöst oder noch gebunden an Blutkörper austritt, in beiden Fällen aber nach seiner Aufnahme in Bindesubstanzzellen in denselben zu Pigment umgewandelt wird. Bestimmtere Nachweise in dieser Beziehung sind in neuester Zeit von M. Schmidt und von List geliefert worden. Schmidt wies nach, dass in von Hollunderplättchen eingesaugtem Froschblut im Rückenlymphsack des Frosches der Farbstoff der Blutkörper sich von dem Stroma in Form von Tropfen trennt, die nach ihrem Austritt zum Theil von Leucocyten aufgenommen werden und innerhalb wie ausserhalb derselben zu gelbbraunen Körnchen zerfallen. *Ganz entsprechende* Befunde erhielt Schmidt von Hammelblut, das durch Aspiration in die

Alveolen und Alveolarepithelien von Kaninchen aufgenommen worden war. List beobachtete an rothen Blutkörpern der Capillaren in der Crista des Schwanzes von *Triton cristatus* das Vorkommen von Pigmentkörnchen im Zellkörper und im zerfallenden Kern, ebenso das Vorkommen freier Pigmentkörnchen und Klümpchen inner- wie ausserhalb der Gefässe und in die letzteren umgebenden Leucocyten. Es können unter diesen Umständen hämatogene Pigmentirungen in der Umgebung der Gefässe bewirkt werden durch ausgetretene und fortgeführte Pigmentkörnchen, es können aber ebenso auch Wanderzellen, Bindegewebszellen und Zellen des *Rete Malpighi* die letzteren aufnehmen.

Schon seit geraumer Zeit ist bekannt, dass körnige, aus Umwandlung des Blutfarbstoffes hervorgegangene Pigmente zum Theil eisenhaltig sind, dass dagegen krystallinisches Pigment gleichen Ursprunges, Hämatoidin, die Eisenreaction nicht zeigt. Bei den Froschversuchen Schmidt's ergab sich nun, dass ein Eisengehalt des Pigments erst dann nachzuweisen ist, wenn die geronnenen, die Hollunderplättchen einschliessenden Massen vascularisirt werden und damit die im Plättchen eingeschlossenen Zellen dem Einflusse des Stoffwechsels nicht länger entzogen sind. Das Statthaben eines solchen hält Schmidt dementsprechend für erforderlich, damit die Pigmentkörnchen die das Gelingen der Reaction (mittelst Ferrocyankali-Salzsäuregemisches) bedingenden Veränderungen erfahren. Ohne dass das Pigment weitere nachweisliche Veränderungen erfährt, schwindet sein Eisengehalt mit der Zeit wieder und ebenso der Eisengehalt des aus aspirirtem Hammelblut gebildeten Pigments.

Der Nachweis, dass körniges Pigment aus verändertem Blutfarbstoff hervorgeht, schliesst keineswegs die Möglichkeit aus, dass auch ganz unabhängig von dem letzteren in den Zellen schwarze und andersfarbige Körnchen gebildet werden und kommt dabei namentlich der Umstand in Betracht, dass manche Pigmente, wie das des Retinaepithels und der Chorioidea, von Anfang an schwarz oder dunkelbraun erscheinen, ohne erst gelbe und kupferrothe Zwischenstufen zu durchlaufen, wie es beim hämatogenen Pigmente der Fall zu sein pflegt. Ausserdem sahen List und Barfurth das Auftreten von Pigment auch an Zerfalls- und Rückbildungsvorgänge geknüpft. Bei dem stellenweise eintretenden körnigen Zerfall des Dotters von Forellenembryonen wandeln sich die erst farblosen Körnchen zu braunen Pigmentkörnchen um und ebenso wird bei den Rückbildungsvorgängen im Schwanz von Batrachierlarven Pigment gebildet.

Der Körper der Zapfen ist bekanntlich bei Vögeln, Reptilien und Amphibien ausgezeichnet durch Einlagerung theils farbloser, theils roth, gelb, orange oder grün gefärbter, stark brechender Kugeln, deren Farbstoff aber nicht an einer eiweissartigen, sondern an einer fettartigen Grundsubstanz haftet.

Als Eleidin sind von Ranvier, als Keratohyalin von Waldeyer die etwas glänzenden, festweichen, zum Theil vacuolisirten Körner bezeichnet worden, welche in mehr oder weniger dichter Stellung im *Stratum granulosum* der Oberhaut enthalten sind, bei der Verhornung mit dem protoplasmatischen Zellinhalt verschmelzen oder sich zu neuen Formelementen differenziren und somit das Bildungsmaterial für die Hornsubstanzen darstellen, wobei es indessen noch dahingestellt bleiben muss, ob die Verhornung in allen Fällen an die vorgängige Bildung von Eleidinkörnern geknüpft ist. Dieselben bestehen aus einer eiweissartigen, durch ihre Reactionen sowohl von Nuclein, als von Keratin sich unterscheidenden Substanz, quellen und lösen sich in Kali- und Natronlauge, wie in Salpeter- und Salzsäure, werden in Pepsin-Glycerinextract gelöst, sind dagegen unlöslich in Eisessig, in Wasser, Alkohol, Aether, Chloroform und Terpentinöl. Durch Methyleosin, Säurefuchsin, Congoroth und Picrocarmin werden sie mehr oder weniger intensiv gefärbt, tiefblau durch Hämatoxylin-Eisessigbehandlung.

Nicht mit dem Keratohyalin identisch ist eine fettartige, in Tröpfchen und Lachen in der Höhe der basalen Hornschicht auf der Oberfläche frischer Schnitte auftretende Substanz, die nach Buzzi durch Picrocarmin, aber auch durch Osmiumsäure, alkoholische Alkannalösung und am schönsten durch sulfosaures Nigrosin gefärbt wird.

Das Vorkommen des Keratohyalins ist nachgewiesen in der Epidermis, in Rinde und Mark des Haares, in der inneren Wurzelscheide, in den Klauen und Hufen der Wiederkäuer, in der Nagelanlage und Nagelmatrix, im Epithel der Buccal-, Gaumen- und Zungenschleimhaut bei Nagern und im Epithel der

kraterförmigen Papillen auf dem hinteren Theil des Zungenrückens beim Menschen und der Fledermaus. In Hautabschnitten mit dickerer Epidermis und mächtigerer Körnerschicht erfüllen in den obersten Lagen der letzteren die Eleidinkörner das Zellinnere vollständig, lassen aber immer den Kern frei, sind spärlicher in den unteren Lagen und treten vereinzelt schon in manchen Zellen des *Rete Malpighi* auf.

In Betreff der Vorgänge bei der Verhornung lauten die Angaben etwas abweichend. Waldeyer sah bei Verdauungsversuchen die Eleidinkörnchen in den Maschen des Zellnetzes liegen, die Maschen nach der Epidermis zu immer kleiner, die Netzbälkchen immer derber werden, so dass die Hornsubstanz aus dem Verschmelzen von Eleidin mit Netzsubstanz hervorzugehen scheint. Nach Zander entsteht in Hautabschnitten mit mächtigerer Körnerschicht aus dem Protoplasmanetz ein feines Hornnetz dadurch, dass in den Netzbälkchen sich ein Eleidinkörnchen dicht an das andere legt, während bei weniger entwickelter Körnerschicht die Körner mit dem ganzen übrigen Zellinhalt zu einer homogenen Substanz verschmelzen. Dagegen fand Unna, dass unter Aufhellung der Zelle die Körner sich verkleinern und ähnlich äussert sich Zabludowski, dass aus den Körnern kleine Körnchen hervorgehen, welche die Zellsubstanz dicht infiltriren. — Die bei der Verhornung des Epitrichiums vom Lauf und den Zehen des Hühnchens stattfindenden Vorgänge entsprechen am meisten den von Zabludowski am Vogelschnabel und an der Schweinsklaue gemachten Beobachtungen. Nach Frommann findet dabei eine völlige Umbildung des Inhaltes der zellenähnlichen Felder statt, in welche die Epitrichialschicht zerlegt ist. Sowohl die Leisten, welche die Felder von einander abgrenzen, als das Balkenwerk oder die Körner, welche deren Inneres einnehmen, verblassen und sondern sich, die Körner zum Theil unter Vacuolenbildung, zu überaus feinen, blassen und sehr dicht gestellten Fädchen und Körnchen oder zu sehr engmaschigen Netzen. Gleichzeitig tritt eine den Glanz und die Festigkeit der Theile bedingende Grundsubstanz auf, welche nicht oder nur in geringem Grade tingirbar ist. Die Körner und das Balkenwerk der Epitrichialfelder zeigen zwar ähnliche Farbenreactionen wie die Körner des *Stratum granulosum,* unterscheiden sich aber von den letzteren sehr wesentlich dadurch, dass sie durch Essigsäure stark verändert und in blasse, fein granulirte Substanz umgewandelt werden.

Noch weniger übereinstimmend als über den Vorgang bei der Verhornung lauten die Angaben bezüglich des Verhaltens des Kernes bei derselben. Das Volumen desselben, seine Färbbarkeit und sein Brechungsvermögen nehmen beträchtlich ab, der Membrancontour bleibt zwar scharf ausgeprägt, aber die innere Structur schwindet, indem das Chromatin mehr und mehr verblasst oder zu einzelnen Portionen zerfällt. Der ganze Vorgang ist als ein degenerativer aufgefasst und demselben keinerlei Bedeutung für die Verhornung beigelegt worden; dagegen betrachtet Mertsching das Keratohyalin als ein Product des Kernzerfalles. Die Keratohyalinkörnchen werden nach ihm im Kern gebildet und wandern in das Protoplasma ein, der Kern wird entsprechend kleiner und schliesslich bleibt von demselben nur die sogenannte Kernhöhle zurück. Mit Bezug auf die in neuerer Zeit nachgewiesene Betheiligung des Kernes an formativen Processen kann die Angabe Mertsching's nicht ohne Weiteres zurückgewiesen werden.

Wieder anders liegen die Verhältnisse im Epitrichium des Hühnchens. Die Formelemente der Felder verhalten sich hier Farbstoffen und Reagentien gegenüber in ganz der gleichen Weise und schliessen keine Kerne ein; dieselben, resp. morphologisch den Kernen gleichende Gebilde werden vielmehr und auch nur in beschränkter Zahl erst mit Umwandlung des Inhaltes der Felder gebildet und zeigen zum Theil eine von der gewöhnlichen Form etwas abweichende Beschaffenheit, bei fehlender Membran einen fein und dicht granulirten Inhalt oder sind fast ganz homogen, matt glänzend und mit zackigen Fortsätzen versehen.

In Zellen verschiedener Art und in wechselnder Häufigkeit sind isolirte, zum Theil färbbare Körnchen von eiweissartigem Charakter gefunden worden, in grösserer Menge in den Netzmaschen der Leberzellen, wo sie sehr wahrscheinlich das während der Ruhe aufgestapelte Absonderungsmaterial darstellen, das im Verlaufe der Secretion zur Bildung der Gallensäuren verbraucht wird. In der Säugethierleber verschwinden während der Verdauung die Eiweisskörnchen zum grösseren oder geringeren Theil im Centrum der Zelle und in der Umgebung des Kerns, das Protoplasmanetz wird weitmaschiger, dünnfädiger und seine Maschen füllen sich zum grössten Theil mit Glycogen, so dass nur in der Peripherie der Zelle noch ein bis zwei Reihen Körnchen zurückbleiben (LANGLEY). Ausser den Körnchen sind in manchen Drüsen- und Epithelzellen besondere runde oder ovale, tingirbare Körper als Plasmosomen beschrieben worden, deren Bedeutung, soweit es sich nicht um ausgetretene Inhaltsbestandtheile des Kerns handelt, dahingestellt bleibt.

Ueber die chemische Beschaffenheit der Netz- und Maschen-*substanz sind* zuerst von Botanikern, REINKE und RODEWALD, ZACHARIAS u. A.

bestimmtere Aufschlüsse ertheilt worden und besteht nach den Ersteren die Netzsubstanz aus Plastin, einem stickstoffhaltigen, dem Nuclein verwandten, von den Eiweissstoffen verschiedenen Körper, welcher bei *Aethalium septicum* nach seiner procentigen Zusammensetzung aus $C_{63 \cdot 50} N_{7 \cdot 22} N_{12 \cdot 0} P_{2 \cdot 15} S_{0 \cdot 33} O_{24 \cdot 81}$ besteht und sehr wahrscheinlich in zahlreichen Modificationen, nicht blos bei verschiedenen Arten, sondern auch bei denselben Individuen vorkommt. Dasselbe ist in Alkalien schwerer löslich als das Nuclein, ist unlöslich und quillt nicht in 10%iger Kochsalzlösung, quillt etwas und verblasst in $0 \cdot 3\%$iger Salzsäure wie im Magensaft und wird durch letzteren erst bei längerer Dauer seiner Einwirkung angegriffen. Die Maschensubstanz enthält ausser den genannten Einlagerungen gelöste Eiweisskörper und Salze, ist hell und meist weich und halbflüssig, mitunter aber ganz flüssig, wie in den Knorpelzellen von Salamanderlarven, wo in ihr eingeschlossene Körnchen Molekularbewegung zeigen (Flemming). In den Leberzellen hat sie keine wässerige Beschaffenheit, da sie in wässeriger Jodlösung und in Carmin eine gesättigtere Färbung annimmt als die Lösung. Durch Hämatoxylin wird sie bald gar nicht, bald schwächer als die Netzsubstanz gefärbt.

Kern. Der Kern stellt einen in den centralen Abschnitten der Zelle gelegenen, von derselben durch eine Membran abgegrenzten, mit einem besonderen Stroma versehenen und häufig einen oder ein Paar Kernkörper einschliessenden runden oder ovalen Körper dar, der sich meist schon morphologisch, ausserdem aber durch die physikalische und chemische Beschaffenheit seiner Theile auffällig von der Substanz des Zellkörpers unterscheidet.

In manchen Geweben sind im unveränderten Zustand derselben Kerne überhaupt nicht zu unterscheiden (Hornhaut, Linse, Epithel der Kiemenblätter der Salamanderlarven) oder sie erscheinen nur als homogene, zart begrenzte Körper, in denen ein Kernkörperchen sichtbar sein kann (Entoderm von Hydra, manche Ganglienzellen) oder erst auf Zusatz von Reagentien vortritt (Seeigeleier, Kerne mancher Infusorien und Amöben). In anderen Zellen schwindet der Kern mit der Entwicklung der Gewebe.

Bezüglich der niederen, eines Kernes ganz entbehrenden Organismen (Moneren) ist die Möglichkeit keineswegs ausgeschlossen, dass eine der Kernsubstanz verwandte Substanz sich im Protoplasma vertheilt findet, da auch bei höheren Thieren ein solches Vorkommen constatirt wurde. So fand Slater, dass bei einem 0·8 Mm. langen Embryo einer südamerikanischen Peripatusart die Zellen keine Kerne enthielten, sondern nur Chromatinpartikel, die durch die ganze Zelle zerstreut waren.

Während die bei weitem meisten Kerne rund oder oval und dabei nicht selten abgeplattet sind, wie die der Schwann'schen Scheide, der Capillarmembran, der Zellhäutchen der Pacini'schen Körper und *Pia mater*, besitzen andere eine von der gewöhnlichen mehr oder weniger abweichende Form. Mit Einkerbungen versehene oder nierenförmige und gelappte Kerne finden sich bei manchen Acineten, in den Leydig'schen Schleimzellen und im Hautepithel von Amphibienlarven, besonders bei hungernden Thieren (Flemming, O. Schultze); ferner in den Riesenzellen des Knochenmarks von Kaninchen und Meerschweinchen, wie in Leucocyten und Wanderzellen (J. Arnold). In vielen spindelförmigen Zellen liegt der grösste Durchmesser des Kernes in der Richtung der Längsaxe der Zelle; so sind in den glatten Muskelfasern die Kerne gestreckt, cylindrisch und in den Rindenzellen der Haare zu einer langen Fadenspindel ausgezogen. Bei Infusorien kommen vielfach band-, hufeisen- oder perlschnurförmige Kerne vor und bei *Podophrya gemmipara* besteht der Kern aus einem hufeisenförmigen Grundstock, von dem zahlreiche, das Parenchym durchsetzende Verästelungen entspringen. Mehr oder weniger reich verästelte, mit ihren Verästelungen den Zellkörper durchziehende Kerne enthalten die Nährzellen der Eier von Insecten (Korschelt), die Speicheldrüsen, Malpighi'schen Gefässe und namentlich die Spinndrüsen von Insecten, ebenso die Beindrüsen von Phronimiden und die Keimbläschen von manchen Insecten.

Die Grösse des Kernes unterliegt sehr beträchtlichen Schwankungen, namentlich bei den Wirbellosen. Bei den Wirbelthieren besitzen die meisten Kerne einen Durchmesser von 4—8 μ, bei den Eiern und Ganglienzellen vom Menschen ist derselbe bis um das 4—5fache grösser und noch beträchtlicher bei den Kernen der Hautdrüsen des Schwanzes von *Triton crist.* Beim Salamander sind die Kerne in sämmtlichen Geweben durch ihre Grösse ausgezeichnet. Unter den Wirbellosen sind durch ihre Grösse die Kerne von Arthropoden ausgezeichnet, so in den Spinndrüsen, den MALPIGHI'schen Gefässen, im Darmcanal und in den Sexualdrüsen der Larven von Schmetterlingen und Fliegen, verhältnissmässig klein sind dagegen die Kerne bei Mollusken, Tunicaten, Echinodermen, Würmern und Cölenteraten. Constante Beziehungen zwischen Grösse der Zellen und Grösse der Kerne bestehen nicht, wenn auch vielfach grosse Zellen entsprechend grosse Kerne besitzen.

Consistenz. Ueber die Consistenz des Kernes geben active und passive Veränderungen seiner Form Aufschluss. Die Kerne von Leucocyten werden in die Länge gezogen, band- oder strangförmig an einem Ende oder an beiden aufgerollt, bilden Buckel und Fortsätze, wobei es zwar mitunter schwierig oder unmöglich ist, zu entscheiden, inwieweit diese Formveränderungen durch Bewegungen des Protoplasma oder durch Eigenbewegungen des Kernes bewirkt werden, deren Zustandekommen aber unter allen Umständen auf eine weiche Beschaffenheit der Kernsubstanz schliessen lässt. Beim Zerzupfen der Gewebe von Wirbellosen (Arthropoden) wird nicht selten der Kern nicht nur als Ganzes deformirt in die Länge gezogen, birn-, keulen-, hantel- oder fächerförmig, sondern es tritt auch durch Einrisse der Membran sein Inhalt zu einem grösseren oder geringeren Theil aus und wird in die Länge gezogen (CARNOY, V. BAMBECKE) und auch daraus lässt sich entnehmen, dass die Kernsubstanz eine weiche, zähe Beschaffenheit besitzt. Da meist mit den Stromatheilen auch die homogene Grund- oder Maschensubstanz ausgezogen wird, scheint die Consistenz der letzteren nur wenig geringer zu sein als die der ersteren und dieselbe kann nicht, wie dies ohne Motivirung vielfach geschieht, als Kernsaft bezeichnet werden. Weniger leicht und in geringerem Grade als die Stromatheile werden die Membran und die Kernkörperchen durch Druck und Zug deformirt, scheinen demnach aus einer etwas festeren Substanz zu bestehen. In verhornenden Theilen erlangen dagegen auch das Stroma und die Grundsubstanz eine grössere Dichtigkeit; die letztere ist auch in den Kernen der Hautdrüsen von Urodelen fester und tritt bei Druck nicht aus.

Meist findet sich in den Zellen nur ein einziger Kern, mitunter deren zwei bis drei oder eine grössere Zahl, wie in den vielkernigen Zellen des Knochenmarks (Riesenzellen, Myeloplaxes), in manchen Protozoen und niederen Pflanzen, so bei den Cladophoren, wo der Plasmakörper durch einzelne Scheidewände in grössere, vielkernige Kammern abgetheilt wird.

Die Kernmembran wurde früher als eine allseitig geschlossene angesehen, der Kern selbst als ein vom übrigen Zellinhalt ringsum abgeschlossenes Bläschen, dagegen hatte bereits 1867 FROMMANN nachgewiesen, dass der Kern vom Protoplasma zwar abgeschlossen zu sein scheint, es aber thatsächlich nicht ist, indem feine Protoplasmafäden sich theils in seine Membran einsenken, theils durch Lücken derselben in sein Inneres treten. Bei Anwendung stärkerer Vergrösserungen hat sich gezeigt, dass bei vielen Kernen die Membran aus meist sehr dicht aneinander gelagerten und vielfach netzförmig verbundenen Körnchen und Knötchen besteht, in welche in wechselnder Häufigkeit sich auch periphere Stromatheile des Kerninnern inseriren und aus mehr oder weniger zahlreichen kürzeren oder längeren Faden- oder Strangstücken. Je nach der Derbheit dieser Theile und ihrer mehr oder weniger dichten Stellung ist auch das Durchschnittsbild der Membran ein wechselndes. Es treten bald nur feinere und derbere Körnchen in dichter, perlschnurartiger Anordnung oder, wenn sie etwas weiter auseinandergerückt sind, auch feine, sie verbindende Fäden vor, bald wird der Contour in grösserer oder geringerer Ausdehnung durch spangenförmige oder Bruchstücke

von Ringen darstellende Fäden gebildet, zwischen denen er wieder ein körniges, durchbrochenes Aussehen darbietet. Auf das Vorhandensein einer ganz geschlossenen Membran lässt sich nur dann mit Wahrscheinlichkeit schliessen, wenn der Kerncontour nicht blos bei einer Durchschnittsansicht ein glatter, ununterbrochen in sich zurücklaufender ist, sondern es auch beim Wechsel der Einstellung bleibt. Ausser den häufig vorkommenden kleinen Lücken treten mitunter auch weitere auf, die Membran kann im Bereiche eines grösseren oder selbst des grössten Theiles des Kernumfanges ganz fehlen und die Lücke ist dann entweder ganz leer oder sie wird durchsetzt von einzelnen aus dem Kern aus- oder in ihn eintretenden Fäden oder von Netzsträngen und Streifen, welche mit den Protoplasmanetzen continuirlich zusammenhängen, so in Ganglienzellen, in den Zellen des Hyalinknorpels vom Salamander, in Zellen des fibrillären Bindegewebes, in Epidermiszellen vom Hühnchen (FROMMANN), im Wimperepithel der Epididymis (KLEIN) und bei Wirbellosen im Darmepithel, in den MALPIGHI'schen Gefässen, im Fettkörper und in Ganglienzellen (LEYDIG) (Fig. 149, 155 und 157). In den glatten Muskelfasern von Tritonen fehlt mitunter an den Kernpolen die Membran und die Fibrillen des Protoplasma laufen jederseits direct in das Netz des Kerninnern aus und auch im fibrillären Bindegewebe (ebenso auch bei der grauen Degeneration des Rückenmarks) setzen sich mitunter feine, durch Membranlücken aus dem Kern ausgetretene Fäden unmittelbar in Fibrillen fort, die den übrigen in der Umgebung des Kernes befindlichen und aus dem Protoplasma gebildeten ganz gleichen.

Fig. 157.

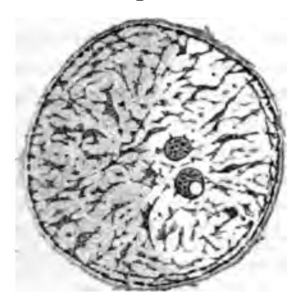


Kern aus dem Mesenterium vom Salamander; durch zwei grosse Lücken der Kernwand treten feine, gekörnte Fibrillen in das Kerninnere.

Verbindungen von Fäden der Protoplasmanetze mit der Kernmembran sind in Epithel-Bindesubstanz-Nerven- und Drüsenzellen von Wirbelthieren und Wirbellosen nachgewiesen worden, die Abgrenzung des Kernes erscheint aber trotzdem als eine scharfe, weil die Membran meist derber und stärker glänzend ist als die in sie sich einsenkenden Protoplasmafäden. Wenn sich, wie es häufig der Fall ist, Stromabälkchen in grösserer Zahl in die Membran inseriren, kann dieselbe als eine den Kern umschliessende Schale von dichter als im Kerninnern aneinander gerückten Stromatheilen betrachtet werden.

Ausser dieser, dem Kern zugehörigen, durch Kernfärbemittel färbbaren Membran ist von manchen Beobachtern nach Aussen von derselben noch eine zweite, sehr dünne, den Kern ringsum und vollständig umschliessende Membran beschrieben worden, welche im Gegensatz zu der ersteren nicht färbbar ist. Eine solche zweite achromatische Membran fand FLEMMING im Epithel der Kiemenblätter von Amphibienlarven, in Eiern von Wirbellosen, in Nervenzellen, in den Zellen der Hautdrüsen von Urodelen, den Speicheldrüsen von Chironomus, ebenso LEYDIG an den Ganglien von Gastropoden (Fig. 158).

Fig. 158.



Riesenkern aus einer Hautdrüse von Salamandra mit achromatischer grösserer und chromatischer innerer, von schmalen Lücken durchbrochener Membran. Gerüstbälkchen z. Theil radiär gerichtet.

Kernstroma. Das Innere des Kernes enthält mitunter feine und einzelne derbere Körnchen in so dichter Stellung, dass zwischen denselben nur einzelne ganz kurze fädige Theile, aber keine besonderen Bauverhältnisse unterschieden werden können. In den meisten Fällen enthält dagegen das Kerninnere ein fädiges Gerüst, das nach Stärke, Anordnung, Verbindungsweise, wie nach Dichte der Stellung seiner Theile bei den Kernen verschiedener oder auch derselben Gewebe eine sehr wechselnde Beschaffenheit besitzt. Die Verbindungsstellen seiner Fäden und Bälkchen sind als derbere Körnchen oder als knotige wie strangförmige Gebilde leicht kenntlich. Es lassen sich unterscheiden:

1. Kerne mit gleichartigem, zartem und netzförmigen Stroma, dessen rundliche oder drei- bis fünfeckige Maschen eine nur wenig wechselnde Weite besitzen. Derartige Kerne sind gefunden worden in den rothen Blutkörpern von Amphibien, in Capillaren, Bindesubstanzzellen, glatten Muskelfasern, im Epithel des Verdauungscanales, in den serösen Drüsen der Zunge, des Magendrüsen, der Leber und in den Talg- und Schweissdrüsen von Wirbelthieren (FROMMANN, HEITZMANN, KLEIN, LEYDIG); ferner bei Wirbellosen in den Zellen des Nahrungsrohrs von Insecten, Asseln, in den Leberschläuchen von Krebsen, den Schleifencanälen von Egeln (LEYDIG). Ausgezeichnet ist das Kernnetz in den Hautdrüsen von Urodelen durch die Weite seiner Maschen und durch die Derbheit seiner Balken und Knoten. In jungen, wachsenden Geweben sind die Kernnetze im Allgemeinen dichter als in älteren Geweben derselben Art. Hier und da haben sich Theilstücke der Septen einer Anzahl Maschen zu etwas derberen Fäden oder Strängen verdickt und derartige Kerne bilden den Uebergang zu

2. Kernen mit einem derberen und einem feineren Stroma. Das erstere wird gebildet durch derbere, stärker glänzende Fäden und Stränge, die untereinander unter Bildung knotiger Verdickungen wechselnd zahlreiche Verbindungen eingehen, zum Theil aber sich überschneiden. Die von ihnen eingeschlossenen Maschen sind relativ weit, meist unregelmässig geformt und enthalten bald nur homogene oder (auch schon im ganz frischen Zustande) äusserst fein und blass granulirte Substanz, bald werden sie durchsetzt von überaus feinfädigen und engmaschigen Netzen, die mit den Bälkchen des derberen Gerüstes vielfach zusammenhängen. Die letzteren schlagen mitunter in ihrer Mehrzahl besondere Richtungen ein, ziehen von einem Kernpol zum andern (wie in manchen Ganglienzellen der Vorderhörner), durchsetzen oder umspannen rippenartig den Kern mehr oder weniger quer zu seiner Längsaxe (in manchen Knorpelzellen von *Salam. m.)*, sind in anderen Fällen wieder radienartig angeordnet (Keimbläschen von Eierstockseiern, Darmepithel von Asseln, Kerne von Radiolarien und Rhizopoden — LEYDIG, GRUBER) und verlaufen hier und da auch concentrisch zur Membran, so nach KLEIN in der Peripherie mancher Kerne vom Magenepithel von Tritonen, in den Epithelzellen des Darms, der Epididymis und in den Leberzellen von Säugern. Es zeigen demnach, abgesehen von der grösseren Derbheit der Kerngerüste, die Kernstructuren zum Theil ähnliche Besonderheiten wie die Protoplasmastructuren, indessen sind weder die Bedingungen bekannt, unter denen sie sich entwickeln, noch ob und welche Bedeutung sie für die Function des Kernes haben. Wie die Protoplasmastructuren sind auch die des Kernes schon an frischen Objecten, an überlebenden unter Umständen auch Bewegungen der Stromatheile und Formveränderungen des ganzen Kernes zu erkennen und an eingerissenen Kernen sieht man aus der Rissstelle die Theile seines Stromas frei und einzelne Fäden mitunter ziemlich weit vorragen, so dass hier so wenig wie im Zellkörper daran zu denken ist, dass die Structuren nur der Ausdruck einer Vacuolisirung sind.

Eine gewisse Regelmässigkeit des Baues wird dem Kerngerüst von Rabl zugeschrieben und gleichzeitig die Structur des ruhenden Kernes in Beziehung gebracht zu den Veränderungen bei der indirecten Theilung. Es sollen die derberen (primären) Kernfäden an der Oberfläche des Kernes, und zwar so verlaufen, dass sie an einer Stelle der Oberfläche Schlingen bilden, deren Scheitel diese Stelle, das Polfeld, frei lässt, während sie an der gegenüberliegenden Seite mit den Schlingenschenkeln frei und ohne besondere Anordnung derselben auslaufen, so dass an dieser Seite, der Gegenpolseite, ein besonderes Polfeld fehlt. Von den primären Fäden gehen zahlreiche, dieselben verbindende, hier und da zu Knotenpunkten verschmelzende secundäre Fäden aus. Bei Beginn der indirecten Kerntheilung wird die Fadensubstanz der secundären Fäden wie die Substanz der Netzknoten und Kernkörper von den primären Fäden aufgenommen, die dann das erste Stadium der Karyokinese repräsentiren. Eine dem Schema von Rabl entsprechende Gerüstanordnung unter Freibleiben eines Polfeldes ist von anderen Beobachtern bisher nicht wahrgenommen worden.

Durch eine Anzahl Farbstoffe werden die Kerne mehr oder weniger rasch und intensiv gefärbt und die den Farbstoff fixirende Substanz wird im Allgemeinen als Chromatin bezeichnet, ohne dass durch diese Bezeichnung etwas

über ihre chemische Natur ausgesagt werden soll. Manche Farbstoffe, wie verschiedene Carmine, Hämatoxylin und Safranin, färben nicht blos das Kerngerüst und die Membran, sondern auch das Kernkörperchen und, obschon in geringerem Grade, auch die Grundsubstanz des Kernes, das Protoplasma und Intercellularsubstanzen, andere Farbstoffe dagegen (Alauncarmin, essigsaure Lösungen von Bismarckbraun, Methylgrün u. a.) nur das Kerngerüst, die meisten Kernmembranen und einen Theil der Kernkörper und sind deshalb als reine Kernfärbemittel bezeichnet worden. Die letztgenannten Anilinfarbstoffe können aus den gefärbten Kernen nicht wieder ausgezogen werden, während dies bei Safranin der Fall ist. Durch die reinen Kernfärbemittel werden vorwiegend oder ausschliesslich die nucleinhaltigen Theile des Kernes gefärbt. In EHRLICH-BIONDI'scher Anilinlösung nimmt in vielen Kernen die Grundsubstanz eine wechselnd tiefe purpurrothe Färbung an (M. HEIDENHAIN).

Durch manche Reagentien werden die Kernstructuren nicht blos erhalten, sondern auch deutlicher sichtbar gemacht, wenn sie im frischen Zustand blass waren, so durch organische Säuren, Osmium-Essigsäure und Chrom-Pikrinsäuregemische bei bestimmter, im einzelnen Fall wechselnder Concentration, durch $^1/_8$—$1^0/_0$ige Chromsäure, Goldchlorid und Alkohol. Die früher viel benutzten chromsauren Salze bewirken nach FLEMMING sehr häufig Anfangs Quellungen und weiterhin eine veränderte Anordnung der Gerüsttheile bei völligem Schwinden der Kernkörperchen, erhalten dagegen die Kernstructur des Säugethiereies viel besser wie Pikrin- oder Chromsäure. Wasser wirkt quellend auf die frischen Kerngerüste, so dass sie ganz schwinden können, während bei nachträglichem Essigsäurezusatz wieder Gerüste, wenn auch mit veränderter Beschaffenheit, vortreten können.

Die von STRICKER und FROMMANN an Leucocyten vom Frosch über Neu- und Rückbildung von Kernen gemachten Beobachtungen schliessen die von FLEMMING und neuerdings von KORSCHELT versuchte Deutung, dass es sich nur um zeitweises Unsichtbarwerden der vorhandenen Kerne gehandelt habe, vollständig aus. Auch handelt es sich dabei nicht allein um Kerne, sondern ebenso um Bildung und Rückbildung von Vacuolen, wie um ganz analoge Veränderungen von Formelementen des Protoplasma, die während der Beobachtung zum Theil zu derberen Körnchen und Fäden verschmelzen, die den Gerüst- und Hüllentheilen des Kernes gleichen und ganz ebenso wie diese nach Essigsäurezusatz schärfer vortreten, während die blos granulirten Zellabschnitte verblassen und undeutlich werden.

Die morphologischen Verschiedenheiten der Kerne beruhen hauptsächlich auf der verschiedenen Vertheilung und dem verschiedenen Mengenverhältniss von Nuclein und Plastin. Die von dem Nuclein- und Plastingerüst eingeschlossene Grundsubstanz des Kernes verhält sich ähnlich wie die Grundsubstanz des Zellkörpers, enthält albuminoide Substanzen und mitunter Einlagerungen von mehr oder weniger zahlreichen eiweissartigen Körnchen. In den Geweben und in Eiern von Insecten schwindet der Mascheninhalt bei künstlicher Verdauung und bei Behandlung mit $10^0/_0$iger Kochsalzlösung (CARNOY); ebenso wird in den Eiern von Unio die durch Alkohol körnig gewordene Grundsubstanz durch die künstliche Verdauung gelöst (ZACHARIAS).

Als seltenere Einschlüsse der Kerne kommen sowohl bei thierischen als bei Pflanzenzellen Krystalle (Krystalloide) und Fetttröpfchen vor, ausserdem Pigmentkörnchen in den Eiern von Crustaceen, Glycogen in der embryonalen Leber.

Der wesentlichste und am meisten charakteristische Bestandtheil des Kernes ist das Nuclein (Nucleinphosphorsäure), das den Haupttheil des Stromas oder nur seiner derberen Theile, mancher Membranen und eines Theiles der Kernkörperchen ausmacht und bei der indirecten Kerntheilung in den chromatischen Fadenschleifen enthalten ist. Von den Eiweisskörpern unterscheidet sich das Nuclein durch seinen (beträchtlichen Schwankungen unterworfenen) Phosphorgehalt und die Gesammtheit der folgenden Reactionen. Es quillt in Wasser, ohne sich zu lösen, wird durch Kochsalzlösung in eine gequollene, cohärente Gallerte ver-

wandelt, quillt und löst sich schon in sehr verdünnten Lösungen von caustischen Alkalien und Ammoniak, wie in Lösungen von Soda und phosphorsaurem Natron; durch Verdauungsflüssigkeiten und verdünnte Säuren wird es nicht angegriffen, dagegen durch concentrirte Salpetersäure, wie durch rauchende Salzsäure gelöst. Durch Jod wird es gelb, durch MILLON'sches Reagens roth gefärbt. Das saure Nuclein ist nach KOSSEL in den Geweben nicht im freien Zustande enthalten, sondern in salzartiger Verbindung mit einem die Rolle einer Base spielenden Körper, der nicht in allen Geweben einen gleichartigen, häufig aber einen peptonartigen Charakter zu besitzen scheint und den KOSSEL als Histon bezeichnet. Wenn man also durch Essigsäure einen Kern zur Schrumpfung bringt, so bewirkt man nicht allein eine Ausfällung des Nucleins, sondern man entzieht zugleich dem Kern einen Stoff von basischen Eigenschaften.

Das Nuclein der Milch entstammt theils den Kernen von Leukocyten, theils den Kernen der Drüsenzellen, die während der Secretion sich vermehren und schon in den Zellen selbst oder im Innern des Alveolus einem Zerfall zu einzelnen Partikeln unterliegen und schliesslich ganz aufgelöst werden (NISSEN). Das im Dotter des Hühnereies nachgewiesene Nuclein stammt zum Theil oder ganz aus den von HIS u. A. ausdrücklich als Kerne bezeichneten Inhaltskörpern der weissen Dotterkugeln, während in den Kugeln des gelben Dotters Nuclein bisher nicht gefunden worden ist. Bei Prüfung der Verdauungsrückstände der Dotterplättchen des Frosches erhielt ZACHARIAS nur die Reactionen des Plastins.

Der mikrochemische Nachweis, dass das Nuclein wesentlich an das Kernstroma gebunden ist, lässt sich leicht an den rothen Blutkörpern von Amphibien führen. Während durch künstlichen Magensaft der Zellinhalt bis auf die Membranen gelöst wird, treten die Kerne sehr scharf vor, quellen in einer Lösung von Soda oder phosphorsaurem Natron auf und verschwinden bis auf ihre zarten Membranen. Concentrirte Salzsäure lässt die Kerne langsam verblassen und schwinden, während die Membran gleichfalls erhalten bleibt. Das gleiche Verhalten gegen Magensaft und Soda zeigen auch die Kerne von Infusorien (ZACHARIAS).

Der Nachweis des Plastins als eines integrirenden Kernbestandtheiles ist bis jetzt vorwiegend für die Kerne von Wirbellosen und von Pflanzenzellen geführt worden. In den Kernen von Wirbelthieren scheint das feinere Kernnetz ganz oder vorwiegend aus Plastin zu bestehen. In den Kernen von Arthropoden und von Pflanzenzellen bleibt von den Kernen nur ein feinmaschiges Plastinnetz nach Lösung des Nucleins und der eiweissartigen Körper zurück. Das Plastin von Embryonalzellen ist resistenter gegen die Einwirkung von Lösungsmitteln für albuminoide Substanzen als das Plastin älterer Zellen und ausserdem kann der Gehalt derselben Zellen an Nuclein und Plastin in verschiedenen Entwicklungsstadien wechseln; so fand ZACHARIAS, dass das Kerngerüst in jungen Eierstockseiern von Unio und vom Frosch aus Nuclein besteht, während in älteren Eiern das Nuclein zum grössten Theil geschwunden und durch ein Plastinnetz ersetzt ist.

Besonderheiten in der Vertheilung des Chromatins (Nucleins).

Die einkernigen Riesenzellen des Knochenmarks vom Kaninchen und Meerschweinchen besitzen zum Theil helle Kerne mit Membran, Stroma und Kernkörperchen, zum Theil aber glänzende, sich mehr gleichmässig und immer tief färbende Kerne, in denen das Chromatin bald in der Peripherie in Form von Ringen oder in Form eines derben, mitunter geschichteten Balken- oder Korbgerüstes angehäuft ist, bald gestreckte, gebogene, S-förmig oder spiralig gewundene Bänder bildet, die selbst wieder dunkler gefärbte Körnchen und Fäden einschliessen. ARNOLD lässt diese Kerne aus den erstgenannten Zellen durch Zunahme der Masse des Chromatins und durch Aenderung in seiner Vertheilung hervorgehen, CARNOY dagegen (im Knochenmark der Maus) durch näher Aneinanderrücken der chromatinhaltigen Theile.

In sehr regelmässiger Vertheilung ist das Chromatin in den *Stäbchenkörnern* der Retina enthalten. Dasselbe nimmt hier entweder in Form von

zwei stark brechenden, planconvexen Körpern nur die Polabschnitte des Kernes ein oder auch seine mittleren Partien als eine dieselben durchsetzende Scheibe. Von einander und von der Kernwand werden die chromatischen Portionen durch achromatische, granulirte Substanz getrennt; ihre Grenzflächen sind nicht glatt, sondern etwas uneben, mit kleinen Fortsätzen versehen und mitunter durch wirkliche Fäden verbunden.

Eine von der gewöhnlichen sehr abweichende Beschaffenheit bieten sehr häufig die Kerne in manchen Geweben von Wirbellosen dar, namentlich bei Insecten, Myriapoden, Arachniden, Isopoden, mitunter auch bei Mollusken, Polypen, Protozoen und unter den Pflanzen bei Monocotyledonen, indem das Innere des Kernes in grösserer oder geringerer Ausdehnung eingenommen wird von einem einzigen, zu einem rundlichen Knäuel verschlungenen Faden oder von einem derberen, bandförmigen und häufig quergestreiften Cylinder, welcher vorwiegend oder allein der Träger des Chromatins ist und den nucleinhaltigen Gerüsttheilen anderer Kerne entspricht (CARNOY).

Das Kernband oder der Kernfaden nimmt, wenn seine Länge beträchtlich ist, wie namentlich in den Drüsen, das ganze Innere des Kernes ein und seine Windungen durchziehen dasselbe ungeordnet nach den verschiedensten Richtungen oder sie laufen parallel von einem Pol zum anderen und durchkreuzen sich nur im Bereiche der Polabschnitte, wie an den Hodenzellen von Arachniden. Der Durchmesser des Bandes unterliegt mitunter nur geringen Schwankungen oder bleibt derselbe wie bei Oniscus, sehr häufig ist er aber ein wechselnder, so dass das Band ein knotiges oder rosenkranzförmiges Aussehen erhält. Während der Kernfaden in seiner ganzen Länge die gleiche Beschaffenheit zeigt, bietet das Kernband sehr häufig und schon im frischen Zustande eine besondere Structur dar, lässt eine sehr zarte, längsstreifige Plastinscheide und einen Inhalt erkennen, der entweder ganz aus Nuclein besteht oder aus nucleinhaltigen oder nucleinfreien Portionen. In letzterem Falle tritt das Nuclein entweder in Form eines cylindrischen Mantels auf, der einen centralen Canal frei lässt oder es bildet hintereinander aufgereihte Ringe oder quergestellte, eine Querstreifung bewirkende Scheiben, die durch hyalines, nicht färbbares Plasma von einander getrennt werden. In Form gesonderter Körnchen findet sich das Nuclein nur in den Scheiben der grossen Kernbänder der Malpighi'schen Gefässe und der Spinndrüsen der Insecten.

Zwischen den Windungen des Kernbandes und innerhalb der von ihnen eingenommenen Kernabschnitte befindet sich ein netzförmiges Plastinstroma, das nach Anwendung von Nuclein lösenden Reagentien allein nebst der Scheide des Kernbandes zurückbleibt und bei sehr zahlreichen und dichten Windungen des Kernbandes dann überhaupt erst sichtbar wird.

Wenn die Länge des Kernbandes nicht sehr beträchtlich ist und dasselbe einen nur den centralen Abschnitt des Kernes einnehmenden Knäuel bildet, erscheint es unter der Form eines Kernkörperchens und ist zum Unterschied von anderen Kernkörperchen von Carnoy als *Nucléole-noyau* bezeichnet worden. Derartige Knäuel sind gefunden worden in den Hodenzellen von *Lithobius forficatus*, im Ei von *Pleurobrachea pileus*, bei Gregarinen, manchen Radiolarien und Rhizopoden. Von dem umgebenden Plastinnetz des Kernes wird der Kernkörperknäuel durch eine besondere, meist zarte Membran getrennt, die dagegen in den nahezu reifen Eiern von *Cymbulia Peronii* ebenso dick ist wie die Membran des Kernes selbst.

Mitunter scheint das Kernband in zahlreiche Stücke zerfallen, wie in Hodenzellen von Libellen und Isopoden, während nach Carnoy hier die Stücke thatsächlich noch vorhanden und aus den scheinbar fehlenden das Nuclein nur ausgewandert ist; andere Male fehlt dagegen ein Kernband ganz und statt desselben finden sich nur einzelne Bandstücke oder als (Fig. 159) einzige nucleinhaltige Elemente kugelförmige Gebilde (Kernkörperchen), wie in vielen Eiern. In den Speicheldrüsen von Chironomuslarven hängt jedes Ende des quergestreiften Kernbandes oder nur das eine Ende mit einem der beiden grossen, ausgehöhlten Kernkörper zusammen, andere Male enthält der Kern mehrere gewundene, quergestreifte Stränge, von denen nur einer mit einem Kernkörperchen verbunden ist. Aehnliche quergestreifte Stränge fand Leydig auch in den Zellen der Malpighi'schen Gefässe und in den Darmepithelien von Chironomus.

Fig. 159.





2 Tracheenkerne einer Tönnchenlarve mit Nucleinband- und Strangstücken und feiner-fädigem Stroma.

Uebergänge zwischen Kernen mit continuirlichem Band und solchen, die lediglich ein Gerüst enthalten, werden nach Carnoy vermittelt durch stellenweises Verschmelzen einzelner Windungen des Bandes, andererseits können aber auch quergestreifte Stränge und Bänder aus Umbildungen des Kernstromas hervorgehen.

Bei Wirbelthieren ist das Vorkommen eines Kernbandes bisher nur in sehr beschränkter Ausdehnung constatirt worden, vorwiegend in Embryonalzellen und in Eiern. In den letzteren und ebenso in den Eiern von Wirbellosen kann sich im Laufe der Entwicklung

das Kernband in mehrere Stücke trennen, die das Material für Bildung von Kernkörperchen liefern, später sich von Neuem ein Band bilden, das sich abermals zu Theilstücken sondert, während in reifen Eiern ein Kernband immer fehlt. In den Kernen unreifer Eier von Siredon, Proteus, vom Salamander und von verschiedenen Fischen fanden Flemming und Rauber Kernstränge, die zwar eine deutliche Querstreifung, dabei aber bezüglich der Beschaffenheit der letzteren ein von dem sonst beobachteten abweichendes Verhalten darboten. Die Querstreifung wird hier bewirkt durch etwas derbere, dicht hintereinander und quergestellte Fadenstücke, von denen weniger tingirbare, feinere abgehen, die unter Verästelungen die Grundsubstanz durchsetzen und verschiedene Stränge untereinander verbinden.

In Form einzelner, deutlich umschriebener Körnchen fand JICKELI das Chromatin in den Gerüstmaschen bei Infusorien, GRUBER unregelmässig vertheilte und in grösseren oder geringeren Massen einseitig an die Membran angelagerte Chromatinkörper bei manchen Amöben, im Ectoderm des Tentakelbulbus von Podocoryne, wie bei den Spermatoblasten verschiedener Hydroiden.

Kernkörper, Nucleolen. Wesentliche Bestandtheile des Kernes sind die Kernkörper, runde oder ovale, mitunter, namentlich bei Wirbellosen, auch strangförmige, etwas glänzende Körper, die meist ziemlich scharf umschrieben und in die centralen Kernabschnitte eingelagert sind (Fig. 150 und 158). Dieselben kommen den meisten, aber nicht allen Kernen zu, fehlen unter Anderem den aus Kernen hervorgegangenen Spermatozoenköpfchen. Viele Kernkörper, namentlich solche von Ei- und Nervenzellen, sind grösser als die Netzknoten, andere ebenso gross oder kleiner. Mitunter sind dieselben ohne Hilfe von Reagentien überhaupt nicht wahrzunehmen oder wenigstens nicht als von den Netzknoten wesentlich verschiedene Bildungen zu unterscheiden; so werden in Epithel- und Bindegewebskernen von Salamanderlarven die Kernkörper erst nach Wasserzusatz sichtbar, während die Gerüsttheile verblassen und im Kiemenepithel der Salamanderlarven treten nach Safraninbehandlung nur Netzknoten, aber keine Kernkörperchen hervor, nach Behandlung mit Osmiumsäure dagegen nur Kernkörper, die kleiner sind als die zuerst überhaupt nicht sichtbaren und erst nach Hämatoxylinbehandlung vortretenden Gerüstknoten (FLEMMING). In reifen Eiern von *Strongylocentrotus lividus* ist von einem Kernkörper nichts wahrzunehmen, während derselbe auf Zusatz von schwachen Chromsäurelösungen sehr deutlich und unter Granulirtwerden des vorher homogenen Kerninhaltes vortritt.

Genauere Angaben über die Zahl der in den Kernen von verschiedenen Geweben enthaltenen Kernkörper sind zur Zeit nicht möglich, da häufig wohl der stärkere Glanz, beträchtliche Grösse und scharfe Contouren die Kernkörper als besondere Formelemente charakterisiren, in anderen Fällen dagegen erst ihr Verhalten Reagentien gegenüber sie von anderen Inhaltskörpern unterscheiden lässt. Im Allgemeinen dürfte die Zahl der in den Kernen der meisten entwickelten Gewebe enthaltenen Kernkörper zu ein bis drei angenommen werden. Die Ganglienzellen enthalten meist nur ein einziges Kernkörperchen, während in sich entwickelnden Eiern von Wirbellosen und Wirbelthieren eine grössere Zahl, in Froscheiern nach Beginn der Dotterbildung deren gegen hundert gefunden wurden. In Zellen, welche neben einem oder einem Paar grösserer Kernkörper einen oder mehrere kleinere besitzen, werden die ersteren als Haupt-, die letzteren als Nebenkernkörper bezeichnet; so finden sich in den Kernen mittelreifer Eierstockseier von Wirbelthieren und in den Eiern mancher Lamellibranchiaten neben einem Hauptnucleolus oder zwei gleich grossen eine verschiedene Anzahl kleinerer.

Manche Kernkörper scheinen ganz frei in Maschen des Kernstromas zu liegen, so in Eizellen der Amphibien und Fische und mitunter in Pflanzenzellen, andere sind in den Verlauf von Gerüstfäden oder Strängen eingeschaltet, in den meisten Fällen aber hängen sie mit dem Kernnetz durch feine, radiär verlaufende, borstenförmige Fäden oder durch zackige Fortsätze zusammen. Eine sehr regelmässige Stellung und Vertheilung der vom Kernkörperchen abtretenden Fäden beobachtete EIMER an den Gaumenepithelien von Salamandra und an vielen Kernen von Quallen; der das Kernkörperchen umgebende Hof wird hier begrenzt durch eine Zone derberer, regelmässig und im Durchschnitt kreisförmig gestellter

Körnchen, die durch entsprechend regelmässig gestellte Fäden mit dem Kernkörperchen, ausserdem auch durch feine Fäden mit weiter nach der Peripherie gelegenen Netzknötchen verbunden sind. Dass ein das Kernkörperchen umgebender grösserer heller Hof von Fäden durchsetzt wird, welche das Kernkörperchen mit Knotenpunkten des Kernnetzes verbinden, ist auch an anderen Objecten festgestellt worden (Ganglienzellen, Chordazellen von Tritonen- und Salamanderlarven, Blattepidermis von Dracaena, Stengelepidermis von *Cereus spec.)*, die Angaben vom Fehlen solcher Verbindungen dürfen deshalb nicht verallgemeinert werden.

Aus dem Verhalten der Kernkörper zu Farbstoffen und Reagentien geht hervor, dass dieselben zum Theil ungleichartige und von den aus Nuclein bestehenden Kerntheilen verschiedene Gebilde sind, die nach ihrer Beschaffenheit als Nuclein-, als Plastinnucleolen und als gemischte Kernkörper bezeichnet werden. Kernkörper von verschiedener Beschaffenheit finden sich mitunter in demselben Kern nebeneinander. Nucleinnucleolen sind nachgewiesen in den Eiern von Wirbelthieren und von Wirbellosen, gehen zum grossen Theil aus Theilungen des Kernbandes hervor und verhalten sich Reagentien gegenüber wie die Nucleingerüste des Kernes. Die Plastinnucleolen enthalten Plastin (häufig in Form eines Netzes) nebst albuminoiden Substanzen, werden durch Methylgrün nicht gefärbt, widerstehen der Wirkung von Nuclein lösenden Agentien, sind dagegen löslich in künstlichen Verdauungsflüssigkeiten. CARNOY fand dieselben als die häufigste Form der Nucleolen in den Kernen verschiedener Gewebe von Arthropoden (Scolopendra, Lithobius), namentlich in den Hodenzellen, und zwar theils innerhalb des Kernbandknäuels, theils frei im übrigen Kerninhalt. In den gemischten Kernkörpern sind die constituirenden Bestandtheile (Nuclein, Plastin und albuminoide Substanzen) entweder zu einem einzigen Körper verschmolzen oder Nuclein und Plastin zu unterscheidbaren Portionen gesondert.

Nebenkern. Unter dieser Bezeichnung sind kernartige, im Zellkörper befindliche, ganz oder theilweise färbbare, mehr oder weniger glänzende, häufig dem Kern ziemlich dicht angelagerte Gebilde von verschiedener Bedeutung beschrieben worden. Nebenkerne in der eigentlichen Bedeutung des Wortes sind aber in ihrem Vorkommen beschränkt auf die samenbildenden Zellen und wurden in denselben zuerst von LA VALETTE ST. GEORGE bei Mollusken und Arthropoden, später von Anderen auch bei einigen Würmern, bei Wirbelthieren und beim Menschen nachgewiesen. Sie besitzen eine wechselnde Grösse, sind meist erheblich kleiner als der Kern, erreichen dagegen in den Spermatocyten von *Helix pomatia* die halbe Grösse des Kernes und übertreffen dieselbe noch sehr beträchtlich in den Spermatiden von Lepidopteren. In den meisten Fällen stellen sie einen rundlichen, concav-convexen oder halbkugelförmigen Körper dar.

Durch eine Reihe von Untersuchungen (LA VALETTE ST. GEORGE, PLATNER, HERMANN u. A.) ist festgestellt worden, dass der Nebenkern als selbständiges Gebilde nur den Zellen mit ruhendem Kern zukommt, dass er mit Beginn der Theilung schwindet und das Material zur Bildung der Spindelfasern, bei Pulmonaten, wie es scheint, auch eines Theiles der Polstrahlen liefert. Mit Ablauf des Theilungsvorganges bildet sich aus der Substanz dieser Elemente der Nebenkern von Neuem. Bei Bildung der aus der letzten Theilung hervorgehenden Spermatosomen liefert der Nebenkern das Material zur Bildung des Schwanzes oder Mittelstückes, während der Kopf aus dem Kern hervorgeht.

Die in Drüsenzellen nachgewiesenen Nebenkerne stehen sehr wahrscheinlich in naher Beziehung zu den secretorischen Vorgängen und sind denen in samenbildenden Zellen nur in Beziehung auf ihre Form, Grösse und Lagerung ähnlich. Im Pancreas von Amphibien und der Blindschleiche sitzt der Nebenkern meist als ein halbmondförmiges, durch Hämatoxylin färbbares, mitunter in körnigem Zerfall begriffenes Gebilde dem Kern auf und mitunter statt eines einzigen deren zwei oder mehrere, die dann auch eine abweichende, keulen-, zuckerhut- oder spiralförmige Gestalt besitzen können. Nach den Befunden von PLATNER stammt der Neben-

kern im Pancreas von *Rana escul.* und *Anguis fragilis* vom Kernkörperchen ab. Dasselbe rückt an die Peripherie des Kernes, oft unter Vorbuchtung der Kernhülle und theilt sich; der kleinere abgeschnürte Theil tritt aber nicht aus dem Kern aus, sondern wird durch eine Scheidewand vom übrigen grösseren Theil des Kerninhaltes abgegrenzt, der mit der grösseren Hälfte des Kernkörperchens zum Hauptkern wird, während die kleinere Hälfte des Kernkörperchens mit dem kleineren Theil des Kernes den Nebenkern darstellt. Der letztere wird erst homogen und löst sich dann unter Zerfall zu Körnchen vom Hauptkern ab, der sich vergrössert und abrundet, während seine Kernkörperchenhälfte nach der Mitte rückt. Die oben erwähnten Befunde OGATA's weichen von den Angaben PLATNER's insofern ab, als nach Ersterem der Nebenkern präformirt im Kern enthalten ist als ein vom Kernkörperchen durch seine leichte Färbbarkeit in Eosin und seine beträchtlichere Grösse unterschiedener Körper.

Altersveränderungen der Kerne und zum Theil der Kernkörper sind in den Zellen einer Anzahl Gewebe bei Thieren und Pflanzen festgestellt worden. So fand PFITZNER, dass in den entwickelten Linsenfasern erst das Chromatingerüst derber, plumper, der Kerncontour unregelmässig wird unter Auftreten von Lücken, bis schliesslich vom Kern nur ein heller Fleck zurückbleibt. Im Cornealepithel werden die Kerne, je näher der Oberfläche, desto homogener, behalten aber ihre Färbbarkeit. Im Epithel der Wangenschleimhaut bleibt auch in den obersten Zellen der Kern scharf contourirt mit deutlicher Membran, sein Färbungsvermögen hat aber abgenommen und die Stromatheile sind zum Theil geschwunden. In den farbigen Blutkörpern vom Salamander wird mit der Zeit das Kerngerüst plumper, der Kern maulbeerförmig, abgeplattet, rund, sein Brechungsvermögen und seine Färbbarkeit nehmen ab und schliesslich schwindet er ganz. Wahrscheinlich beruht auch die Kernlosigkeit der rothen Blutkörper von Säugern auf einer solchen allmälig sich entwickelnden Deconstituirung des Kernes. In anderen Fällen verblasst und schwindet der Kern oder seine Chromatintheile erfahren zunächst eine andere Vertheilung, häufen sich in kleineren oder grösseren Brocken in seiner Peripherie an, wie im Follikelepithel von Kaninchenovarien (FLEMMING) und in den Zellen der Anhangsdrüsen der Cloake von Tritonen (M. HEIDENHAIN), um schliesslich zu körniger Substanz zu zerfallen.

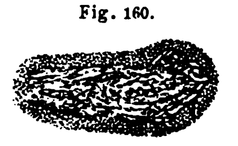
Ganz ähnliche Veränderungen sind an den Kernen älterer Pflanzenzellen von SCHORLER und SCHMITZ wahrgenommen worden. Bei Prüfung des Verhaltens des Zellkernes in den verschiedenen Jahresringen der Bäume bis über das hundertste Jahr hinaus fand SCHORLER, dass sich allmälig das Chromatin nach zwei Richtungen deconstituirt. Entweder wird das Gerüstwerk plumper, der Contour unregelmässig und der Kern zerfällt schliesslich zu einzelnen Bruchstücken oder die Kerne werden homogener, die Brechbarkeit und Färbbarkeit ihrer Substanz nimmt ab, sie bleiben aber noch sehr lange erkennbar, namentlich wenn das Holz stark mit Harz durchtränkt ist. In älteren Zellen von Charen fand SCHMITZ nur einzelne Chromatinkörner und Stäbchen, aber keine Gerüste.

Die Kernkörperchen nehmen in älteren Pflanzenzellen häufig mehr oder weniger beträchtlich an Volumen ab oder schwinden ganz, so in den Raphidenschläuchen von Tradescantia, in Blättern von *Galanthus nivalis,* Iris, im Herbstlaub von *Sambucus nigra,* in den Kernen der Milchröhren von *Carica Papaya,* wie in alten Rinden- und Epidermiszellen (JOHOW, SCHMIDT, ZACHARIAS, SCHORLER, SCHMITZ). In den stärkeführenden Zellen der Hölzer bleibt beim Verschwinden des Chromatins aus den Kernen das Kernkörperchen am längsten erhalten und es verändert und verkleinert sich gar nicht in alten Markzellen von *Urtica urens* (KALLEN) und in den Kernen aus dem Siebtheil der Gefässbündel und des Blattstiels der Herbstblätter von *Sambucus nigra.* Nach CARNOY soll mit zunehmendem Alter sich die Menge des Plastins in den Kernkörperchen vermehren auf Kosten *albuminoider,* im Plastinnetz eingeschlossener Substanzen.

In Betreff der **Beziehungen** des Kernes zu den **functionellen Leistungen** der Zelle kann hier nur kurz hervorgehoben werden, dass nach neueren Untersuchungen dieselben inniger und verbreiteter sind als man früher angenommen und dass der Kern nicht blos an Theilungsvorgängen, sondern auch am Zustandekommen formativer Processe verschiedener Art unmittelbar betheiligt ist. So beobachtete KORSCHELT, dass das Keimbläschen der Eier von Dytiscus unter Verlust seiner scharfen Contouren pseudopodienartige Fortsätze gerade an dem Theil des Umfanges des ersteren entwickelt, welcher neugebildeten Strängen und Massen von glänzenden Körnchen zugewandt ist, die erst in den Nährzellen und dann im Körper der Eizelle auftreten. In diese Massen greifen die Fortsätze des Keimbläschens ein und betheiligen sich an der Bildung derberer Formelemente. Aehnliche pseudopodienartige Fortsätze entwickelt der Kern bei Bildung der Chitinstrahlen der Eier der Wasserwanzen, und zwar nach der Stelle hin, wo der Strahl angelegt wird. Dass ferner der Kern dauernd und auch, abgesehen von seiner Theilnahme an besonderen Bildungsvorgängen, dem Einflusse des Stoffwechsels unterliegt, geht aus der mit dem Alter wechselnden Grösse und Inhaltsbeschaffenheit des Keimbläschens von Wirbellosen und Wirbelthieren hervor.

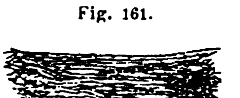
Den Kernen von Pflanzenzellen (Algen) hat KLEBS einen Einfluss auf das Zustandekommen der Membranbildung zugeschrieben, da nach Plasmolyse kernlose Theilstücke des Protoplasmakörpers sich nicht mit einer Membran umgeben und nicht wachsen, wohl aber kernhaltige Theilstücke. Entsprechende Beobachtungen von PALLA haben zwar gezeigt, dass Zellhautbildung und Längenwachsthum nicht an die Gegenwart des Zellkernes gebunden sind, indessen bleibt doch die Möglichkeit, dass das Protoplasma zu beiden Processen befähigt worden ist durch den Einfluss des Kernes und diese Fähigkeit auch noch in kernlosen Portionen bewahrt hat.

Fig. 160.



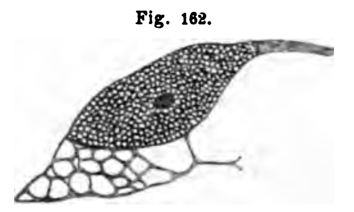
Derbere Gerüste aus einer Blattepidermiszelle von Sanseviera c.

Fig. 161.



Fibrilläre Abschnitte aus einer Zelle der Blattepidermis von Sanseviera c.

Fig. 162.



Fein und sehr blass genetzter Kern aus der Blattepidermis von Sanseviera c.

Pflanzenzelle. Ganz analoge Structurverhältnisse wie die thierischen bieten auch die Pflanzenzellen. Das Vorkommen relativ weitmaschiger Netzlamellen und Schichten im Zellkörper ist ein seit geraumer Zeit bekannter, ziemlich häufiger Befund, dagegen wurde durch Frommann nachgewiesen, dass auch das sogenannte Körnchenplasma nicht freie, dicht gelagerte Körnchen enthält, sondern dass diese gleichfalls netzförmig untereinander verbunden sind, wobei die Fäden nicht selten zu längeren, parallelen, durch Querbrücken verbundenen Fibrillen angeordnet, andere Male, wie namentlich in Epidermiszellen, zum Theil verdickt sind und ein derberes, weitmaschigeres Gerüst bilden, das zarte, engmaschige Netze einschliesst (Fig. 160 und 161). Hier wie an thierischen Zellen sind die bezüglichen Structuren schon an frischen, überlebenden Objecten wahrzunehmen wie gegenüber den, neuerdings von Schwarz vollkommen willkürlich aufgestellten Behauptungen hervorgehoben werden muss. Durch Frommann wurde der Nachweis geliefert, dass und wie vorhandene netzförmige und andere Structuren durch sogenannte conservirende Agentien (Alkohol, schwache Chromsäurelösungen) vollkommen zerstört werden. — Aehnliche Verschiedenheiten rücksichtlich der Beschaffenheit von Membran und Stroma wie die Kerne der thierischen zeigen auch die der Pflanzenzellen und enthalten namentlich bei Monokotyledonen in grosser Verbreitung statt des Nucleingerüstes ein Nucleinband. In Kernen mit blassem, gleichmässig engmaschigem Stroma kann dieses unter Umständen den Eindruck machen, als bestände eine Vacuolisirung (Fig. 162), während vorhandene Lücken in den Maschenwandungen das Bestehen einer Wabenstructur ausschliessen.

In jugendlichen Zellen wird der Zellkörper sehr häufig von mehr oder weniger zahlreichen kleinen Vacuolen durchsetzt, während in herangewachsenen der Innenraum der Zelle von mehreren grösseren, durch Verschmelzen kleiner entstandenen oder einer einzigen grossen, von dem wässerigen, meist schwach saurem Zellsafte erfüllten Vacuole eingenommen wird. Ausserdem entwickeln sich Vacuolen sehr häufig in secernirenden Drüsenzellen, wie

in geschwellten und erweichten, an secretorischen Processen betheiligten Membranabschnitten. Zum grossen Theil besitzen die Vacuolen eine besondere, stärker als das umgebende Protoplasma brechende Wand, eine ähnliche zarte, hautartige Schicht begrenzt mitunter einen Theil des Zellkörpers nach Aussen und bildet sich in manchen Fällen rasch um aus verletzten Zellen in Wasser übergetretene Plasmaportionen. Da das Protoplasma manche gelöste, in die Zellenmembran eingedrungene oder in Vacuolen enthaltene Substanzen aufnimmt, andere dagegen nicht, hat man dies Verhalten auf besondere diosmotische Eigenschaften der Hautschicht und der Vacuolenwandungen bezogen, indessen bleibt es ganz dahingestellt, ob dieselben ausschliesslich der Hautschicht zukommen oder nur in höherem Grade als dem Protoplasma. Ausgezeichnet ist die Vacuolenwand dadurch, dass sie unter dem Einflusse von flüssigen Agentien, welche das Protoplasma zum Absterben bringen, länger am Leben bleibt als das letztere. Die Menge der Vacuolen nimmt zu durch Neubildung von solchen wie durch Theilung bereits vorhandener, keineswegs aber, wie von manchen Seiten behauptet worden ist, nur durch Theilung. Die Bildung der Vacuolen setzt einen gewissen Wassergehalt des Protoplasma voraus, da dieselbe bei Zusatz von Zuckerlösung einer bestimmten Concentration in thierischen wie in pflanzlichen Zellen unterbleibt, während Zusatz von Wasser ihre Bildung begünstigt und die Vergrösserung vorhandener bewirken kann.

Geformte organisirte oder unter Betheiligung des Protoplasma gebildete Einschlüsse des letzteren sind die Leukoplasten, die Chlorophyllkörper, die nicht grün gefärbten Farbstoffkörner (Chromoplasten) und die Stärkekörner.

Die Leukoplasten sind farblose, runde, eiweissreiche Körper, meist etwas kleiner als die Chlorophyllkörper und gehen entweder keine nachweislichen Veränderungen ein oder werden in Stärke-, Chlorophyll- und Farbstoffkörner umgewandelt. Dieselben finden sich in ziemlich grosser Verbreitung in Meristemen, in Vegetationspunkten, in reifen Samen, in bei Lichtabschluss sich entwickelnden Geweben und vermehren sich durch Theilung. In einzelnen Fällen wurde ihr Vorkommen auch in der Eizelle und in Pollenkörnern constatirt. Eine besondere Structur ist an denselben nicht nachgewiesen.

Unter dem Einflusse des Lichtes entstehen aus den Leukoplasten Chlorophyllkörper, denen die grünen Pflanzentheile ihre Färbung verdanken. Es sind meist runde, ovale oder polyedrische, häufig etwas abgeplattete, mitunter durch zackige oder rundliche Prominenzen unregelmässig contourirte, bei den Algen häufig band- oder plattenförmige Körper. In manchen Fällen erscheinen die Chlorophyllkörper homogen oder sehr fein und dicht granulirt, in weitester Verbreitung kommt ihnen dagegen, wie zuerst durch Frommann, und ebenso wie bezüglich des Protoplasma, am frischen lebenden Material nachgewiesen wurde, eine netz- oder gerüstförmige Structur zu. Die längst bekannten Körnchen sind nichts als die Knotenpunkte der Netzfäden, die Maschen von mehr oder weniger wechselnder Weite und Form einschliessen. Wie im Protoplasma und in vielen Kernen sind auch hier an Bildung des Stromas derbere und längere, durch ihre Verbindungen ein derberes Gerüst darstellende Fäden betheiligt, wie sie häufig und in dichterer Stellung auch die periphere Netzschale durchziehen. Von der letzteren treten bei manchen Pflanzen (Rhododendron, Aloe, Dracaena, Crocus u. a.) Fäden ab, welche die Chlorophyllkörper theils untereinander, theils mit den Netzen des umgebenden Protoplasma und der Membran benachbarter Kerne verbinden, während andere Male eine zarte Hülle homogenen Plasmas die Chlorophyllkörper vollständig oder unvollständig umschliesst; vom Zellsaft sind dieselben immer durch eine Plasmaschicht getrennt.

Die durch den Chlorophyllfarbstoff bewirkte grüne Färbung haftet in Verbindung mit einem ölartigen Körper an den Stromatheilen: an Stellen, wo die Maschen relativ weit sind, erscheinen nur die Fäden und Knotenpunkte gefärbt, die Maschen ungefärbt, die dagegen in ergrünten Netzlamellen aus der Kartoffelrinde hier und da eine, wenn auch schwächere Färbung annehmen als die Netzsubstanz.

Reagentien gegenüber verhält sich die Netzsubstanz der Chlorophyllkörper ähnlich wie die des Zellkörpers. Als Pyrenoide, kernartige Einschlüsse der Chlorophyllkörper, sind von Schmitz farblose, runde, mehr oder weniger stark brechende Körper beschrieben worden, die sich bei der Mehrzahl der grünen Algen finden, dagegen den Phanerogamen ganz zu fehlen scheinen. Sie vermehren sich durch Neubildung wie durch Theilung. Ihre functionelle Bedeutung ist nicht bekannt und nur zu vermuthen, dass sie die Bildung von Amylon- und Paramylonkörnern befördern, da diese zuerst oder vorwiegend in der Umgebung der Pyrenoide auftreten.

Die Vermehrung der Chlorophyllkörper erfolgt meist durch Zwei-, seltener durch Viertheilung, unter Bildung gleicher oder ungleicher Theilstücke. Aus dem Nachweis der Theilungsvorgänge folgt für die Chlorophyllkörper so wenig wie für die Leukoplasten, dass ihre Vermehrung durch Neubildung ausgeschlossen ist.

Chromoplasten, Farbstoffträger. Die meisten nicht grünen Farbstoffe, namentlich die in den Blüthentheilen und Früchten enthaltenen, sind theils im Zellsaft gelöst, theils gebunden an Leukoplasten wie an Körner und Körnchen. Die Leukoplasten sind entweder gleichmässig von dem Farbstoff durchtränkt oder enthalten denselben in Form von ungleich vertheilten Körnern und Körnchen oder in Form von Krystallen. Auch Chlorophyllkörper können sich nach vorgängigem Verblassen und mitunter unter Vacuolisirung in Chromoplasten umwandeln, während ihre Form, ebenso wie die der Leukoplasten, dabei mehr oder weniger auffallende Veränderungen erfährt. Bei Moosen und Algen sind die Chromoplasten an die

männlichen Geschlechtszellen gebunden und besitzen eine schwächere Färbung als bei den Phanerogamen. In den meisten Fällen sind sie gelb oder orange gefärbt, seltener roth, in vereinzelten Fällen braun (Stengel, Blätter und Früchte von *Neottia nidus avis)* oder blau (Blumenblätter von *Delphinium tricolor*). Der gelbe Farbstoff wird als Anthoxanthin, der blaue als Anthokyan bezeichnet. Der letztere ist mitunter gelöst in Vacuolen des Zellkörpers, vorwiegend aber gelöst im Zellsaft enthalten, in demselben nicht blos in Blüthen und Früchten, sondern auch in Blättern und Stengeln vieler grüner Pflanzen, wie in den roth gefärbten Blättern des Herbstlaubes. Die blaue Färbung ist gebunden an das Vorhandensein alkalischer Stoffe im Zellsaft, die Rothfärbung an saure Reaction des letzteren.

Die spindel-, sichel-, gabelförmigen und mehrspitzigen Chromoplasten gehen nach der Deutung von Weiss, Kraus und Fritsch aus ursprünglich soliden und dann vacuolisirten Farbstoffkörpern hervor. Beim Bersten einer grossen Vacuole entstehen sichel-halbmondförmige Körper; waren dagegen mehrere Vacuolen vorhanden oder haben sich nach Bersten der ersten neue Vacuolen im Reste des Kornes entwickelt, so entstehen mit Bersten derselben unregelmässig geformte, mit mehreren Spitzen versehene Körper und mit diesen Umbildungen nimmt die Zahl der noch runden Chromoplasten entsprechend ab. Ein völliger Zerfall derselben kommt zu Stande, wenn in ihrem vacuolisirten Innern Körnchen gebildet werden und auch die Vacuolenhülle sich zu solchen sondert. — Nach Schimper sind dagegen regelmässige Spindel-, Nadel- oder Stäbchenformen bedingt durch die Anwesenheit eines oder mehrerer krystallinischer, nur einen dünnen protoplasmatischen Ueberzug besitzender Einschlüsse, und zwar entweder durch farblose Eiweisskrystalle oder durch Farbstoffkrystalle. Die ersteren fand Schimper in Blüthen und Früchten sehr verbreitet; sie quellen leicht in Wasser, lassen sich durch Farbstoffe tingiren, sind schwach doppeltbrechend und geben die Reaction von Proteinkörpern. In selteneren Fällen treten sie in Form von Würfeln oder Octaëdern auf. Die Farbstoffkrystalle sind meist sehr dünn und zart, in Form von Büscheln in die Chromoplasten eingelagert, bei vereinzeltem Vorkommen tafel- oder stabförmig. Sie quellen und lösen sich nicht in Wasser, zum grossen Theil dagegen in Alkohol, sind stärker doppeltbrechend als die Eiweisskrystalle und stark pleochroitisch. Am häufigsten treten in Krystallform die orange-ziegelfarbigen Pigmente auf.

Dass manche Farbstoffträger lebende Substanz enthalten, geht aus den von Frommann an solchen der Kronenblätter von *Coreopsis bicolor*, von Weiss an den in der Epidermis der Perigonblätter von *Iris kamorensis* und *sordida*, wie an anderen Objecten gemachten Beobachtungen hervor, nach denen die Farbstoffträger mehr oder weniger lebhafte Bewegungen ausführen, herumkriechen; verschmelzen, sich allmälig verflüssigen oder rasch wie mit einem Ruck schwinden. Weniger auffallend sind die Formveränderungen, welche die Chlorophyllkörper unter dem Einflusse directen Sonnenlichtes, aber auch unabhängig von demselben erfahren. Unter Einfluss des ersteren und wahrscheinlich in Folge einer Zusammenziehung ihres Stromas runden sich polygonale wie spindelförmige Chlorophyllkörper ab, um im diffusen Licht langsam ihre frühere Form wieder anzunehmen (Stahl). Unabhängig vom Wechsel der Beleuchtung oder anderen äusseren Einwirkungen sah Schmitz an den gelappten, scheibenförmigen Chromatophoren von *Melosira nummuloides* unter langsamer Ortsveränderung derselben den Randcontour sich allmälig umgestalten.

Da die Organe, in welchen Chromoplasten gebildet worden sind, zu Grunde gehen, erfahren auch die letzteren in der Regel keine weiteren Veränderungen, dagegen ergrünen am Licht die gelben und rothen Chromoplasten der Möhre.

Oeleinschlüsse in Form von Tropfen finden sich häufig bei Chloro- und Leukoplasten, seltener bei Chromoplasten und sind das Product einer rückgängigen Metamorphose. Sie werden mitunter, wie bei Irisarten, in jugendlichen, kräftig vegetirenden Organen gebildet, treten dagegen häufig auf in persistirenden und in alternden Blättern und in allgemeiner Verbreitung bei Algen, wenn dieselben einige Zeit unter ungünstigen Verhältnissen cultivirt werden (Schmitz).

Stärke. Die Stärkekörnchen entstehen in assimilirenden, unter dem Einflusse des Lichtes die Kohlensäure zerlegenden Zellen in den Chlorophyllkörpern und hier wie im Protoplasma der nichtassimilirenden Zellen auf Kosten und an Stelle der sich meist etwas verdickenden Netztheile oder der Maschensubstanz, so dass zuerst nur die erstere oder nur die letztere durch Jod gebläut werden. In anderen Fällen sind dagegen schon vom Anfang an sowohl die Netz- als die Maschensubstanz an der Stärkebildung betheiligt; ausserdem kann Stärke auch in ganz homogenen Plasmaschollen gebildet werden. Die Ansicht, dass in chlorophyllfreien Pflanzentheilen die Bildung von Stärke aus bereits assimilirten Substanzen an besondere, unter dem Einflusse des Lichtes ergrünende Inhaltskörper der Zelle (Stärkebildner) und ganz ausschliesslich an dieselben gebunden sei, ist ebenso unbegründet wie die, dass im Kern und Kernkörper Stärke überhaupt nie gebildet werde und steht auch im Widerspruch mit den Befunden älterer guter Beobachter (Frommann). Die bei der Assimilation durch Zerlegung der Kohlensäure gebildete Stärke entsteht nicht direct aus Kohlenstoff und Wasser, sondern aus einem anderen, durch die Vorgänge bei der Assimilation gebildeten Körper, aus Glycose, welche auch dann in Stärke umgewandelt wird, wenn sie den Blättern von Aussen zugeführt wird. Ausser Zucker können noch eine Anzahl anderer Körper aus der Reihe der Alkohole zur Stärkebildung verwendet werden; die durch Assimilation entstandene Stärke geht dagegen immer aus neugebildetem, nicht bereits in den Blättern enthaltenem Material hervor.

Die Membranen der Pflanzenzellen unterscheiden sich von den Membranen thierischer Zellen nicht blos durch ihre andere chemische und physikalische Beschaffenheit, sondern auch durch die viel beträchtlicheren Veränderungen, welchen sie im Verlauf des Wachsthums der Zellen und mit zunehmendem Alter derselben unterliegen, dagegen werden sie ebenso wie die Membranen thierischer Zellen aus der peripheren Protoplasmaschicht gebildet, bei sich theilenden Zellen aus der Zellplatte, und sind nicht, wie man früher annahm, das Product eines Abscheidungsvorganges. Auf einen solchen kann nur die Bildung der Cuticula bezogen werden, welche als dünnes Häutchen die Oberfläche der Epidermiszellen und Haare überzieht und durch Maceration mit Kali oder verdünnten Säuren auf grosse Strecken von den unterliegenden Membranen abgelöst werden kann.

Die Membranen jugendlicher Zellen bestehen immer aus Cellulose, die in ihrem Imbibitionswasser organische und unorganische Substanzen gelöst enthält, durch Jod und Schwefelsäure blau gefärbt wird, sich nach vorgängiger Quellung in Kupferoxydammoniak und in concentrirter Schwefelsäure löst, dagegen unlöslich ist in verdünnten Säuren und Alkalien, wie in einem Gemenge von chlorsaurem Kali und Salpetersäure. Auch die nachträgliche Cutinisirung, Verkorkung oder Verholzung der Membranen erfolgt sehr wahrscheinlich nicht durch eine directe Umwandlung der Cellulose, sondern unter Einwanderung von Bildungsmaterial aus dem Zellinhalt. Die Membranen sind in der Regel doppeltbrechend und optisch zweiaxig und die Ursache der Doppeltbrechung ist nach v. Ebner nicht sowohl in den kleinsten Theilen der Materie als solchen zu suchen, sondern in der besonderen, nach Richtungen verschiedener Anordnung derselben und der davon abhängigen Dichte des vibrirenden Aethers nach verschiedenen Richtungen. Dem entsprechend können durch Druck und Zug die optischen Constanten der Membranen wesentlich geändert, kaum merklich doppeltbrechende Membranen stark doppeltbrechend gemacht werden.

Anlage, Appositions- und Flächenwachsthum der Membran, Wachsthum durch Intussusception.

Bei Spirogyra und anderen Algen besteht die Anlage der Membran bei der Zelltheilung aus einer protoplasmatischen Leiste, die von der Wand der Mutterzelle aus immer tiefer in das Lumen der letzteren eindringt; bei höheren Pflanzen geht die Membran aus der Zellplatte hervor, welche durch die in der Ebene der künftigen Scheidewand sich entwickelnden Verdickungen der Verbindungsfäden zwischen den Tochterkernen, also auch durch protoplasmatische Theile gebildet wird. Diese von Strasburger als Dermatosomen bezeichneten Verdickungen ändern bei der Membranbildung ihre physikalische und chemische Beschaffenheit, werden stärker brechend, resistenter gegen die Einwirkung von Eau de Javelle und von Verdauungsflüssigkeiten und sollen an den von Strasburger untersuchten Objecten zu einer continuirlichen Scheidewand verschmelzen, die nur bei ihrer Entstehung nach Behandlung mit Salzsäure noch eine körnige Structur erkennen lässt, weiterhin aber ganz homogen wird, indem die eiweisshaltige Substanz der Dermatosomen mit dem zwischen ihnen befindlichen Hyaloplasma in Cellulose verwandelt wird. — Wie die Scheidewände sich theilender, so werden auch die Membranen nackter Zellen (Pollenkörner) aus Protoplasma gebildet.

Die junge, zwei Nachbarzellen gemeinschaftliche Membran wandelt sich während des Wachsthums und unter Anlagerung von Verdickungsschichten in den meisten Geweben zu der sogenannten Mittellamelle um, bei Holz- und Bastzellen unter Eintritt chemischer Veränderungen ihrer Substanz.

Das Flächen- und Dickenwachsthum der Anfangs sehr dünnen Membran vollziehen sich in gleichmässiger oder ungleichmässiger Weise, können aber überhaupt nur so lange erfolgen, als noch Protoplasma in den Zellen enthalten ist.

Das Flächenwachsthum ist nur selten ein gleichmässiges, so annähernd gleichmässig in den Zellen des Markes vieler Gewächse, meist wachsen dagegen einzelne Abschnitte der Membran stärker als die übrigen, so beim intercalaren Wachsthum ihre mittlere Zone (Oedogonium), beim einfachen Spitzenwachsthum (Haare, faserförmige Zellen) ihre Enden oder eines derselben, während beim mehrfachen Spitzenwachsthum scharf umschriebene Theile einer Anfangs runden Zelle zu Armen oder Strahlen auswachsen unter Bildung sternförmiger Zellen (Parenchym der Stengel von Juncusarten). Das Flächenwachsthum beruht in manchen Fällen auf blosser Dehnung und Verdünnung der Membran oder es wird eine äussere Schale gedehnt, durchbrochen und abgestreift, während neue Lamellen angelagert werden oder es kommt zu Stande unter Einwandern von Plasma in die Membranen, also durch Intussusception wie bei den localen Erweiterungen der Bastzellen (Krabbe).

Das Dickenwachsthum der Membranen kommt meist durch Apposition, durch Anlagerung neuer, aus wandständigem Protoplasma gebildeter Membranlamellen an die primäre Membran (spätere Mittellamelle) zu Stande, wobei in den jungen Lamellen häufig nicht blos ihre protoplasmatischen fibrillären oder netzförmigen Structuren kenntlich bleiben, sondern ebenso ihre Verbindungen mit der durch Bildung der neuen Membranlamelle wandständig gewordenen Netzlamelle des Protoplasma (Frommann, Schmitz). Wie das Längenwachsthum, so erfolgt aber auch das Dickenwachsthum in manchen Fällen durch Intussusception unter Eindringen von Bildungsmaterial in die primäre Membran oder in die Appositionslamellen, vielleicht auch zwischen die einzelnen Lamellen. Gleichmässige und beträchtliche Dickenzunahmen der Membranen erfolgen in centripetaler Richtung unter zunehmender Verkleinerung des Lumens, das in manchen Fällen, wie bei den Bastfasern und den Zellen der Samenschalen,

fast ganz schwindet. Stärker verdickte Membranen zeigen öfter ein Gefüge aus concentrisch übereinander geschichteten Lamellen von verschieden starkem Brechungsvermögen (Holzzellen, Bastfaserzellen) und die Schichten selbst können wieder durchsetzt werden von einem oder von mehreren Systemen von Streifen. Manche Membranen sind einseitig verdickt, die Zellen der Gefässbündelscheide vieler Pflanzen vorwiegend an der einwärts gekehrten Wand, die Membranen der Collenchymzellen nur an den Kanten und in mannigfacher Form treten regelmässige und partielle Verdickungen an den Wandungen der Gefässe auf als ringförmige Fasern oder Bänder, als Spiralfasern und als netz- oder leiterförmige Verdickungsleisten. Partielle, aber in regelmässiger Weise über die Membranaussenfläche verbreitete Wandverdickungen bewirken die eigenthümlichen Sculpturen der Exine der Pollenkörner, deren Entstehung sich nur auf Eindringen neuen Bildungsmaterials in die Membran beziehen lässt.

Die Pflanzenzellen sind Anfangs immer lückenlos miteinander verbunden und erst in sich entwickelnden und in ausgewachsenen Geweben treten Intercellularräume auf, die entweder schizogen, durch Auseinanderweichen benachbarter Zellen unter Spaltung ihrer gemeinschaftlichen Wandung entstehen oder lysigen, durch Auflösung der Membranen bestimmter Zellen oder Zellgruppen. Nach ihrem Inhalt werden die Intercellularen in luft- und in secretführende (Milchsaft-, Harz-, Balsam- und Oelcanäle) getrennt. Die luftführenden, meist durch Spaltung der Membranen im Bereich der Zellkanten entstandenen Intercellularen bilden ein zusammenhängendes und meist ohne Unterbrechung das Parenchym der Wurzeln, Stengel und Blätter durchziehendes und sich in demselben verzweigendes System von Gängen, welche durch die Poren der Spaltöffnungen mit der atmosphärischen Luft in offener Verbindung stehen. Entgegen der früheren Annahme hat sich herausgestellt, dass in weiter Verbreitung, in Parenchymen, Collenchymen und auch in Prosenchymen die Intercellularen nicht Luft, sondern Protoplasma und in demselben eingeschlossen mitunter auch Stärke- und Chlorophyllkörner enthalten (Frommann, Schaarschmidt, Berthold u. A.). Ausserdem kommt es ziemlich häufig im Innern von Protoplasma führenden Intercellularen, seltener im Innern von Zellen zur Bildung von blatt-, hohl- oder kugelschalenförmigen Celluloselamellen, die entweder frei liegen oder mit den Zellwandungen verschmelzen und wie diese aus Protoplasma hervorgegangen sind. Innerhalb ihrer weniger stark brechenden Abschnitte lassen sie noch deutlich die eingeschlossenen Netztheile des Protoplasma erkennen, die hier ebenso wie häufig in jüngeren Appositionslamellen und innerhalb dünnerer, Membranlücken umgrenzender Membranabschnitte sich continuirlich in unmittelbar benachbarte, der Membran aber nur anliegende Netztheile fortsetzen.

Membranlücken und Zellverbindungen. Ausser den Poren, welche bei Zellfusionen und durch nachträglichen Schwund von Tüpfelmembranen entstehen, finden sich in ziemlicher Verbreitung an Seiten- und Innenwandungen von Epidermiszellen, an den Wandungen von Mesophyllzellen, wie an denen im Parenchym von Knollen und in Zwiebelschalen (Rhododendron, Dracaena, Euphorbia, Knollen von Cyclamen, Tulpenzwiebel u. a.) runde wie spaltförmige Lücken, deren Durchmesser zwischen dem eines Kernkörperchens und dem eines Kernes schwankt. Dieselben sind leer oder enthalten (im Mesophyll mitunter grün gefärbte) Protoplasmafäden und Stränge, durch welche die Körper benachbarter Zellen direct verbunden werden und treten dann nach Jod-Schwefelsäurebehandlung durch ihre lebhaft gelbe Färbung innerhalb der blauen Membranen in sehr auffallender Weise hervor. Münden die Membranlücken in protoplasmahaltige Intercellularräume, so vermitteln sie häufig den Zusammenhang zwischen inter- und intracellularem Protoplasma (Frommann).

Verbindungen zwischen benachbarten Zellkörpern werden nicht allein durch die die Membranlücken durchsetzenden Fäden und Netzstränge bewirkt, sondern auch durch in der Membran eingeschlossene, mit wandständigem Protoplasma zusammenhängende Netze, wie durch brückenartig die Membran durchziehende Protoplasmafäden. Eine netzförmige Structur der Membranen oder einzelner Membranschichten tritt mitunter schon im frischen unveränderten Zustande derselben, bei homogenen Membranen häufig nach Quellung derselben in Säuren oder Alkalien hervor und der von Gardiner erhobene Einwand, dass der Anschein von Netzen durch Einlagerung von Wachstheilchen bewirkt werde, ist vollkommen hinfällig und schwer begreiflich, da nach Anwendung wachslösender Agentien die Netze gerade so vortreten wie vorher. Die in den Membranen eingeschlossenen Netztheile gleichen zum Theil den intracellularen, zum Theil sind sie schwächer oder stärker brechend als die letzteren, die stärker brechenden häufig auch etwas derber. Das Bestehen von Verbindungen zwischen Membran- und intracellularen Netzen lässt erst dann auf einen Gehalt der Membrannetze an unveränderter lebender Substanz schliessen, wenn durch Farbenreactionen die letzteren ausschliesslich oder doch in sehr viel stärkerem Grade gefärbt werden als die Cellulose, in welche sie eingebettet sind, wie es z. B. bezüglich der Xanthoproteinsäurereaction bei den Netzgerüsten der Seiten- und Querwände der Epidermiszellen von *Dracaena Draco* der Fall ist.

Sehr verbreitet ist die Verbindung von Nachbarzellen durch isolirt die Membran in senkrechter Richtung oder mit bogenförmigem Verlauf durchsetzenden und brückenartig Nachbarzellen verbindenden Fäden. In getüpfelten Zellen durchbohren dieselben entweder nur die Tüpfelmembran oder auch die Membran in ihren nicht getüpfelten Abschnitten und entspringen in den Tüpfeln von in diese eingedrungenen Fortsätzen des Zellkörpers. Zur Wahrnehmung der Brückenfäden bedarf es der Färbung derselben nach vorgängigem Eintauchen der Schnitte in concentrirte Schwefelsäure oder nach ihrem 24stündigen Einlegen in

Chlorzinkjod. Durch Tangl, Russow, Gardiner, Schaarschmidt u. A. wurde das Vorkommen dieser Art der Zellverbindung bei phanerogamen wie bei cryptogamen Pflanzen nachgewiesen und sowohl zwischen den Zellen gleichartiger, als zwischen denen verschiedenartiger benachbarter Gewebe, so bei Endospermzellen, in der Epidermis, im Parenchym von Blättern und Blattstielen, im Gelenkwulst von Mimosa, *Robinia pseud-acacia,* im Weichbast, wie zwischen Bastfasern, im Mark, zwischen secernirenden Zellen, wie zwischen diesen und den Zellen des umgebenden Gewebes. Nach ihrem Verhalten zu Farbstoffen (u. A. Hoffmann's Blau) bestehen die Verbindungsfäden aus nicht oder nicht erheblich verändertem Protoplasma. Es bilden somit bald nur die Tüpfelmembranen, bald die ganzen Zellwände Siebplatten, die von denen der Siebröhren wesentlich nur durch die Kleinheit ihrer Oeffnungen verschieden sind. Aehnliche Verbindungen wurden von Terletzky und Schaarschmidt in einzelnen Fällen auch zwischen intra- und intercellularem Protoplasma, wie zwischen dem ersteren und dem protoplasmatischen Rahmen der Mittellamelle wahrgenommen.

Wie durch offene Membranlücken werden, wenn auch in beschränkterem Grade, auch durch die die Membranen durchsetzenden Fäden in den betreffenden Geweben die Flüssigkeitsbewegung, die Fortführung von Ernährungsmaterial und die Stoffbewegung überhaupt von osmotischen Vorgängen unabhängiger gemacht, sie können ferner die Fortpflanzung von Reizungsvorgängen und in Zellen ohne offene Membranlücken den Transport unorganisirter Fermente beim Keimen vermitteln, ausserdem aber vereinigen die Verbindungsfäden, resp. bei Pflanzen verbindende noch nicht vollständig in Cellulose umgewandelte Membrannetze, die Zellkörper wie des thierischen, so auch die des pflanzlichen Organismus zu einem einheitlichen Ganzen.

Mit ihrer Ausbildung sind die Membranen den Lebensprocessen nicht entzogen, es können in denselben, auch abgesehen von ihrer Cutinisirung, Verkorkung, Verholzung, sich Veränderungen entwickeln, die von den in ihnen bereits enthaltenen protoplasmatischen Theilen oder von aus den Zellen neu zugeführtem Bildungsmaterial ausgehen. so Schwellungen und fädige Auswachsungen der Cuticula, die in manchen Fällen *(Rhododendron p., Dracaena Dr., Euphorbia C.)* durch Chlorophyll gefärbt sind, das in seinem Vorkommen immer als an protoplasmatische Theile gebunden angesehen wird, ebenso die Secretionsprocesse begleitenden Schwellungen und Erweichungen der Membranen, die zum völligen Schwund der Membranen als solcher führen können Das Zustandekommen derselben setzt die Zufuhr sehr beträchtlicher Mengen plastischen Materials voraus, die zum Theil jedenfalls durch freie Spalten oder Poren vermittelt wird, wie sie sich nicht blos zwischen Membranlamellen finden, sondern dieselben auch in senkrechter Richtung durchsetzen und durch ihre Helligkeit sich von Fäden unterscheiden lassen, welche die gleiche Richtung einhalten. Die in den Erweichungsschichten der Membranen und Drüsenhaare von *Pelargonium zon.* sich differenzirenden Netze unterliegen während der Beobachtung und unter Anwendung indifferenter Zusatzflüssigkeiten ganz denselben Um- und Rückbildungsvorgängen wie die in den betheiligten Zellen selbst enthaltenen Protoplasmanetze.

Literaturverzeichniss: Altmann, Studien über die Zelle. Leipzig 1886. (Leider im Original nicht zugänglich.) — Ueber Fettumsetzungen im Organismus. Dubois-Reymond's Archiv für Physiol. Supplementbd. 1889. — J. Arnold, Ein Beitrag zur feineren Structur der Ganglienzelle. Virchow's Archiv. XLI. Ueber das Verhalten der Blutgefässwandungen bei der Emigration farbloser Körper. Ebenda. LXII. Ueber die Kittsubstanz der Epithelien. Ebenda. LXIV. Ueber die Kittsubstanz der Endothelien. Ebenda. LXVI. Zur Kenntniss der Saftbahnen des Bindegewebes. Ebenda. LXVIII. Beobachtungen über die Kerne und Kerntheilungen in den Zellen des Knochenmarks. Ebenda. 1883. Ueber feinere Structur der Zellen unter normalen und patholog. Bedingungen. Ebenda. 1879. Ueber Kerntheilung und vielkernige Zellen. Ebenda. 1884. — Auerbach, Morpholog. Studien. 1874. — v. Bambeke, *État actuel de nos connaissances sur la structure de noyau cellulaire.* Gand 1885. *Des déformations artificielles du noyau.* Archives de Biol. 1886, VII. — Barfurth, Untersuchungen über das Glycogen. Archiv für mikroskop. Anat. XXIX. Die Rückbildung des Froschlarvenschwanzes. Ebenda. XXIX. — Biedermann, Ueber morpholog. Veränderungen der Zungendrüsen vom Frosch bei Reizung der Drüsennerven. Sitzungsber. der Wiener Akad. der Wissensch. III. Abth., LXXXVI. Zur Histologie und Physiologie der Schleimsecretion. Ebenda. III. Abth., XCIV. — Berthold, Studien über die Protoplasmamechanik. 1886. — Bizzozero, Ueber den Bau der geschichteten Pflasterepithelien. Internat. Monatsschr. für Anat. und Histol. 1885, II. — Blaschko, Ueber den Verhornungsprocess. Archiv für Anat. und Physiol. Physiol. Abth. 1889. — Bowen, *The epitrichial layer of the human epidermis.* Anat. Anzeiger. 1889, Nr. 13 u. 14. — Brock, Die Entwicklung des Geschlechtsapparates der stylammotophoren Pulmonaten. Zeitschr. für wissenschaftliche Zool. XLIV. — Brass, Die Zelle 1889. — Bütschli, Ueber die Structur des Protoplasmas. Verhandl. des naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg. Neue Folge. IV; Tagebl. der 62. Versamml. Deutscher Naturforscher und Aerzte. Heidelberg 1889. — Buzzi, Keratohyalin und Eleidin. Monatsschr. für prakt. Dermatol. 1889. — Carnoy, *La Biologie cellulaire.* 1884, Fasc. I. — Denys, *La cytodiérèse des cellules géantes, la Cellule.* II. — Dietl, Die Gewebselemente des Centralnervensystems bei wirbellosen Thieren. Bericht des naturw.-med. Vereins zu Innsbruck. 1878. — Dogiel, Bau des Geruchsorgans bei Ganoiden, Knochenfischen und Amphibien, Archiv für mikroskop. Anat. XXXI. — Dostoiewsky, Ueber den Bau der Grandry'schen Körperchen. Ebenda. XXVI. — v. Ebner, Untersuchungen über

die Anisotropie organisirter Substanzen. 1882. — Eberth, Zur Kenntniss des feineren Baues der Flimmerepithelien. Virchow's Archiv. XXXV. — Eimer. Weitere Nachrichten über den Bau des Zellkernes. Archiv für mikroskop. Anat. XIV. — Ehrlich, Ueber die Methylenblaureaction der lebenden Nervensubstanz. Deutsche med. Wochenschr. 1886. — Engelmann, Ueber den faserigen Bau der contractilen Substanzen. Pflüger's Archiv. XXVI. Zur Anatomie und Physiologie der Flimmerbewegung. Ebenda. XXIII. — Ewald und Kühne, Verhandl. des naturhist.-med. Vereins zu Heidelberg. 1877. — Flesch, Ueber die Verschiedenheiten im chemischen Verhalten der Nervenzellen. Mittheil. der naturf. Gesellsch. zu Bern. 1888. — Flemming, Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Lebenserscheinungen. Archiv für mikroskopische Anat. 1878, 1880 und 1881. Ueber Epithelregeneration und sog. freie Kernbildung. Ebenda. 1880. Vom Bau der Spinalganglienzellen. Bonn 1882. Zellsubstanz, Kern und Zelltheilung. Leipzig 1882. Ueber die Bildung von Richtungsfiguren in Säugethiereiern beim Untergang Graafscher Follikel. Archiv für Anat. und Physiol., anat. Abth. 1885. — Frenzel, Einiges über den Mitteldarm der Insecten und Epithelregeneration. Archiv für mikroskop. Anat. XXVI. — Fritsch, Ueber farbige körnige Stoffe des Zellinhalts. Pringsheim's Jahrb. XIV. — Frommann, Untersuchungen über die normale und pathol. Anatomie des Rückenmarks. 1867. Ueber die Structur der Bindesubstanzzellen des Rückenmarks. Centralbl. für die med. Wissensch. 1865. Ueber Färbung der Binde- und Nervensubstanz des Rückenmarks mit *Arg. nitric.* und über die Structur der Nervenzellen. Virchow's Archiv. XXXI. Zur Structur der Ganglienzellen der Vorderhörner. Ebenda. XXXII und XXXIII. Zur Lehre von der Structur der Zellen. Jena'sche Zeitschr. für Naturwissensch. 1875. Ueber die Structur der Dotterhaut des Hühnereies. Sitzungsber. der Jena'schen Gesellsch. für Med. und Naturwissensch. 1878. Ueber Bildung der Stärkekörner und die Zusammensetzung der Zellmembran. Ebenda. 1879. Ueber die Structur der Knorpelzellen von *Salam. mac.* Ebenda. 1879. Structur der Kernkörper der Ganglienzellen der Vorderhörner, der Epidermis-Bindegewebszellen und Capillaren des Schwanzes der Froschlarven. Ebenda. 1880. Zur Lehre von der Structur der Zellen. Jena'sche Zeitschr. 1880, XIV. Beobachtungen über Structur und Bewegungserscheinungen der Pflanzenzellen. 1880. Untersuchungen über Structur, Lebenserscheinungen und Reactionen thierischer und pflanzlicher Zellen. Jena'sche Zeitschr. XVII. Ueber die Epidermis des Hühnchens in der letzten Woche der Bebrütung. Ebenda. XVII. Zur Lehre von der Bildung der Membran der Pflanzenzellen. Ebenda. Ueber Veränderungen der Membranen der Epidermiszellen und der Haare von *Pelarg. z.* Ebenda. XVIII. Ueber Beschaffenheit und Umwandlungen der Membran, des Protoplasma und des Kernes von Pflanzenzellen. Ebenda. XXII. Bemerkungen zur Zellenlehre. Ebenda. XXII. Beitrag zur Zellenlehre. Anat. Anzeiger. 1886. Ueber den Eiweissgehalt der Membranen der Pflanzenzellen. Ebenda. 1887. Beiträge zur Kenntniss der Lebensvorgänge in thierischen Zellen. Jena'sche Zeitschr. XXIII. Ueber einige Structurverhältnisse der Nervenfasern und Nervenzellen. Zeitschr. für Psych. XLVI. — Gardiner, *Some recent researches on the continuity of the protoplasm in plant tissue.* Nature 1885; Philosoph. transact. Roy. Soc. 1883. Arbeiten aus dem botan. Instit. zu Würzburg. 1888. *On the constitution of the cellwall and the middle lamella.* Botan. Centralbl. 1889. Gedoelst, *Étude sur la constitution cellulaire de la fibre nerveuse, la Cellule.* III und IV. — v. Gehuchten, *L'axe organique du noyau, la Cellule.* V. — Gittis, Beiträge zur vergleichenden Histologie der peripheren Ganglien. Bern 1887. — Gruber, Ueber Kern und Kerntheilung bei den Protozoen. — Hansemann, Bemerkungen zu Lorenz, Untersuchungen über den Bürstenbes. Centralbl. für klin. Med. 1889. — Hauptfleisch, Zellmembran und Hüllgallerte der Desmidiaceen. Dissert. 1888. — Hammarsten, Studien über das Mucin und die mucinähnlichen Substanzen. Pflüger's Archiv. XXXVI. Ueber das Mucin der Submaxillardrüse. Zeitschr. für physiol. Chem. XII. — Heidenhain, Beiträge zur Histologie und Physiologie der Dünndarmschleimhaut. Pflüger's Archiv. XLIII. — M. Heidenhain, Beiträge zur Kenntniss der Topographie und Histol. der Kloake und ihrer drüsigen Anhänge bei Tritonen. Archiv für mikrosk. Anat. XXXV. — Heitzmann, *Microsc. morphology of the animal body.* New-York 1883. — R. Hertwig, Beiträge zu einer einheitlichen Auffassung der Kernformen. Morphol. Jahrb. II. — O. Hertwig, Beiträge zur Kentniss der Bildung, der Befruchtung und Theilung des thierischen Eies. 1875. — Hermann, Zur Histologie des Hodens. Archiv für mikroskop. Anat. XXXIII. — Jacobi, Zum feineren Bau der peripheren markl. Nervenfaser. Würzburg 1886. — M. Ide, *La membrane des cellules du corps muqueux de M, la Cellule.* IV. — Jickeli, Ueber die Kernverhältnisse der Infusorien. Zool. Anzeiger. VII. Jahrg. Nr. 175 und 176. — Johow, Die Zellkerne von *Asa foetida.* Botan. Zeitg. 1881. Untersuchungen über den Zellkern in den Secretbehältern und Parenchymzellen der höheren Monokotyledonen. Dissert. Bonn 1880. — Joseph, Zur feineren Structur der Nervenfaser. Dubois-Reymond's Archiv für Physiol. 1888. Ueber einige Bestandtheile der peripheren markl. Nervenfaser. Sitzungsber. der Berliner Akad. der Wissensch. 1888. — Klebs, Beiträge zur Physiologie der Pflanzenzelle. Bericht der Deutsch. botan. Gesellsch. 1887. — Klein, *Observations on the structure of cells and nuclei* Quart. Journ. of micr. sc. 1878 und 1879. *Observations on the glandul. epithel. and division of nuclei in the skin of the news.* Ibid. 1879. *On the lymphatic system and the minute structure of salivary glands and pancreas.* Ibid. 1882. Ein Beitrag zur Kenntniss der Structur des Zellkernes und der Lebenserscheinungen der Drüsenzellen. Centralbl. für die med. Wissensch. 1879. — Kölliker, Handbuch der Gewebelehre. 1889. Zur Entwicklung des menschl. Nagels. Zeitschr. für wissenschaft. Zool. XLVII. Ueber Entstehung des Pigments in Oberhautgebilden. Ebenda.

XLV. Histolog. Studien an Batrachierlarven. Ebenda. XLIII. Der feinere Bau des Knochengewebes. Ebenda. XLIV. — Koneff, Beiträge zur Kenntniss der Nervenzellen in den peripheren Ganglien. Dissert. Bern 1886. — Kottarewsky, Physiol. und mikrosk. Beiträge zur Kenntniss der peripheren Ganglien. Dissert. Bern 1887. — Korschelt, Beiträge zur Morphologie und Physiologie des Zellkernes. Zool. Jahrb. Abth. für Anat. und Ontog. IV. — Kossel, Ueber die chem. Beschaffenheit des Zellkernes. Berliner klin. Wochenschr. 1889. Ueber das Adenin. Sitzungsber. der Berliner physiol. Gesellsch. 1887. Ueber Nucleine. Centralbl. für die med. Wissensch. 1889, Nr. 32. — Kottarewsky, Physiol. und mikrochem. Beiträge zur Kenntniss der peripheren Ganglien. Dissert. Bern 1887. — Krehl, Ein Beitrag zur Fettresorption. Archiv für Physiol. v. Dubois-Reymond. Anat. Abth. 1890. — Kruse, Ueber Stäbchensäume an Epithelzellen. Dissert. Berlin 1888. — Kultschitzky, Zur Lehre vom feineren Bau der Speicheldrüsen. Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. XLVII. — Kunstler, *Structures vacuolaires et areolaires.* Bullet. de la Soc. Zool. de France. 1888, XIII. — Lange, Ueber Entstehung der blutkörperchenhaltigen Zellen und die Metamorphose des Blutes im Lymphsacke des Frosches. Virchow's Archiv. LXV. — Langley, *On the changes in pepsin forming glands during secretion.* Journ. of physiol. II. *On the histology of the mammalion gastric glands.* Ibid. III. *Histology of the mucous glands.* Ibid. X. *On the structure of serous glands in rest and activity.* Proceed. of the Roy. Soc. Nr. 198. *Preliminary account of the structure of the cells of the liver and the changes which take place in them under var. conditions.* Ibid. XXXIV. — Lawdowski, Neue Untersuchungen zur Histologie etc. Petersburg 1885 (Hoffmann-Schwalbe's Jahresber. 1886). — Lazarus, Ueber die secretorische Function der Stäbchenepithelien. Pflüger's Archiv. XLII. — Lazansky, Zur Keratohyalinfrage. Deutsche med. Wochenschr. 1889. — Leydig, Eierstock und Samentasche der Insecten. Nova acta der Leopold-Carolin. Akad. 1867. Untersuchungen zur Anat. und Histol. der Thiere. 1883. Zelle und Gewebe. 1885 Altes und Neues über die Zellen und Gewebe. Zool. Anzeiger. 1888. — List, Ueber Becherzellen und Leydig'sche Zellen. Archiv für mikroskop. Anat. XXVI. Ueber den feineren Bau der schleimbereitenden Drüsenzellen. Anat. Anz. 1884. Ueber die Herkunft des Pigments in der Oberhaut. Biol. Centralbl. 1890. — Loos, Ueber die Betheiligung der Leukocyten an dem Zerfall der Gewebe im Froschlarvenschwanz. Leipzig 1888. — Lorenz, Untersuchungen über den Bürstenbesatz und dessen Deutung. Deutsche Zeitschr. für klin. Med. XV, Heft 5 und 6. — Marchand, Bürstenbesatz von Epithelien. Virchow's Archiv. XCI. — Marchi, Beobachtungen über das Wimperepithel. Archiv für mikroskop. Anat. 1866, II. — Metzner, Ueber die Beziehungen der Granula zum Fettansatz. Dubois-Reymond's Archiv für physiol. Anat. Abth. 1890. — Merkel, Tastkörperchen und Tastzellen. Ebenda. XI. — Mertsching, Keratohyalin und Pigment. Virchow's Archiv. CXVI. — Mayer, Das Chlorophyllkorn. 1884. — Minot, *Uterus and embryo.* Journ. of Morphol. 1889, II. *Structure of the human skin.* American naturalist. 1886. — Mitrophanow, Ueber Intercellularlücken und Brücken im Epithel. Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. 1885. — Montgomery, Ueber das Protoplasma einiger Elementarorganismen. Jena'sche Zeitschr. für Naturwissensch. XVIII. *The elementary functions and primitive organization of protoplasm.* Thomas' Hosp. Rep. 1879. — Nansen, *The structure and combination of the histological elements of the central nervous system.* Bergen 1887. — Neumann, Die Jodreaction der Knorpel- und Chordazellen. Archiv für mikroskop. Anat. XIV. — Nisen, Ueber das Verhalten der Kerne in den Milchdrüsenzellen bei der Absonderung. Ebenda. XXVI. — Noll, Ueber Membranwachsthum und einige physiol. Erscheinungen bei Siphoneen. Botan. Zeitg. 1887. Experimentelle Untersuchungen über das Wachsthum der Zellmembran. Abhandl. der Deutsch. naturforsch. Gesellsch. XV — Ogata, Veränderungen der Pancreaszellen bei der Secretion. Du Bois-Reymond's Archiv. 1883. — Palla, Ueber Zellhautbildung und Wachsthum von kernlosem Protoplasma. Bericht der Deutsch. botan. Gesellsch. 1889. — Paneth, Ueber die secernirenden Zellen des Dünndarmepithels. Archiv für mikroskop. Anat. XXXI. — Pfitzner, Ueber die Leydig'schen Schleimzellen. Dissert. 1879. Die Epidermis der Amphibien. Morphol. Jahrb. 1880. Beiträge zur Lehre vom Bau des Zellkernes. Archiv für mikroskop. Anat. XXII. Zur morphol. Bedeutung des Zellkernes. Morphol. Jahrb. XI. Zur pathol. Anatomie des Zellkernes. Virchow's Archiv. 1886. — Platner, Ueber die Entstehung des Nebenkernes und seine Beziehungen zur Kerntheilung. Archiv für mikroskop. Anat. XXVI. Beiträge zur Kenntniss der Zelle und ihrer Theilungserscheinungen. Ebenda. XXXIII. Entstehung und Bedeutung der Nebenkerne im Pancreas. Ebenda. XXXIII. — Posner, Ueber Schleimhautverhornung. Archiv für Anat. und Physiol Physiol. Abth. 1859. — Purkinje, Uebersicht der Arbeiten und Veränderungen der schles. Gesellsch. für vaterländ. Cultur im Jahre 1839, pag. 82. Jahrb. für wissenschaftl. Kritik. 1840, pag. 35. — Rabl, Ueber Zelltheilung. Morphol. Jahrb. X. — Ranvier, *Sur la structure des cellules du corps muqueux de Malpighi.* Compt. rend. XCV, Nr. 26. *Des vacuoles des cellules caliciformes etc.* Ibid. 1887. *Sur une substance nouvelle de l'épiderme et sur le processus de kératinisation.* Ibid. LXXXVIII. *De l'existence et de la distribution de l'éleidine etc.* Arch. de Physiol. III. — Rauber, Neue Grundlagen zur Kenntniss der Zelle. Morphol. Jahrb. VIII. Ueber die Grundform und den Begriff der Zelle. Sitzungsber. der naturforsch. Gesellsch. zu Leipzig. 1881. — Reinke und Krätschmar, Studien über das Protoplasma. 1883. — Retzius, Das Gehörorgan der Wirbelthiere. 1. und 2. Th., 1881 und 1884. — Rheiner, Beiträge zur Histologie des Kehlkopfes. Dissert. 1857. — Russow, *Perforation der* Zellwand und Zusammenhang benachbarter Zellen. Sitzungsber. der Dorpater

naturforsch. Gesellsch. 1883. — Schaarschmidt, Ueber den Zusammenhang der Protoplasten und über das intercellulare Plasma. Botan. Centralbl. 1884. — Schifferdecker, Zur Kenntniss des Baues der Schleimdrüsen. Archiv für mikrosk. Anat. XXIII. — Schimper, Untersuchungen über die Stärkekörner. Botan. Zeitg. 1880. Ueber Gestalt der Stärkekörner und Farbstoffkörper. Botan. Centralbl. 1882. Untersuchungen über die Chlorophyllkörner. Pringsheim's Jahrb. XVI. Ueber die Entwicklung der Chlorophyllkörner und Farbkörper. Botan. Zeitg. 1883. — M. Schmidt, Ueber die Entstehung und Verwandtschaft des hämatogenen und autochthonen Pigments. Virchow's Archiv. CXV. — Schmitz, Untersuchungen über die Structur des Protoplasma. Sitzungsber. der niederrhein. Gesellsch. für Natur- und Heilkunde. 1880. Bildung und Wachsthum der pflanzlichen Zellmembran. Ebenda. Beiträge zur Kenntniss der Chromatophoren. Pringsheim's Jahrb. XV. Die Chromatophoren und Algen. Bonn 1882. — Schorler, Untersuchungen über die stärkeführenden Zellen der Hölzer. Jena'sche Zeitschr. 1883. — Schottelius, Untersuchungen über physiol. und pathol. Texturveränderungen der Kehlkopfknorpel. 1879. — Schwarz, Die morphol. und chem. Zusammensetzung des Protoplasma. 1887. — H. Schultze, Die fibrilläre Structur der Nervenelemente bei Wirbellosen. Archiv für mikroskop. Anat. XVI. Axencylinder und Ganglienzelle. Archiv für Anat. und Entwicklungsgesch. 1878. — Schwalbe, Ueber die contractilen Behälter der Infusorien. Archiv für mikroskop. Anat. II. Bemerkungen über die Kerne der Ganglienzellen. Jena'sche Zeitschr. X. — Slater, *A south american species of Peripatus*. Quart. Journ. of microsc. sc. 1887, XXVIII. — Solger, Structur der Pigmentzellen. Zool. Anzeiger. 1889. Ueber pericelluläre und intercelluläre Ablagerungen im Hyalinknorpel. Archiv für mikroskop. Anat. XXXIV. — Steinhaus, Ueber Becherzellen im Dünndarmepithel von *Salam. mac.* Du Bois-Reymond's Archiv. 1888. — Strasburger, Bau und Wachsthum der Zellhäute. 1882. Histol. Beiträge. 1889, Heft 1 und 2. — Stricker, Untersuchungen über das Leben der farblosen Blutkörperchen beim Menschen. Wiener Sitzungsber. der Akad. der Wissensch. 1876, LV. Mittheilungen über Zellen und Grundsubstanzen. Oesterr. Jahrb. 1880. — Tangl, Ueber offene Communicationen zwischen den Zellen des Endosperms einiger Samen. Jahrb. für wissenschaftl. Botanik. XII. Studien über das Endosperm einiger Gramineen. Sitzungsber. der Wiener Akad. der Wissensch. XCII, Abth. 1. Zur Lehre von der Continuität des Protoplasmas im Pflanzengewebe. Ebenda. XC, Abth. 1. — Terletzki, Ueber den Zusammenhang des Protoplasmas etc. Bericht der botan. Gesellsch. 1884. Anatomie der Vegetationsorgane von *Struthiopteris germ.* Pringsheim's Jahrb. XV. — Thanhoffer, Beiträge zur Fettresorption. Pflüger's Archiv. VIII. — Thoma, Ueber die Kittsubstanz der Epithelien. Virchow's Archiv. LXIV. — Tornier, Ueber Bürstenbesätze von Drüsenepithelien. Archiv für mikroskop. Anat. XXVII. — Tschirch, Untersuchungen über das Chlorophyll. 1884. Botan. Centralbl. 1884. — Unna, Beiträge zur Histologie und Entwicklungsgeschichte der Oberhaut. Ebenda. XII. — La Valette St. George, Spermatologische Beiträge. Ebenda. XXV, XXVII. Ueber die Genese der Samenkörper. Ebenda. III, X. — Vitzou, *Téguments des crustacés décapodes.* Arch. de zool. experim. 1882, X. — De Vries, Plasmolytische Studien über die Wand der Vacuolen. Pringsheim's Jahrb. für wissenschaftl. Botan. XVI. — Waldeyer, Untersuchungen über die Histogenese der Horngebilde. Bonn 1882. Ueber Karyokinese und ihre Beziehungen zu den Befruchtungsvorgängen. Archiv für mikroskop. Anat. XXXII. — Wiedersheim, Ueber die mechanische Aufnahme der Nahrungsmittel in der Darmschleimhaut. 1883. — Weiss, Ueber spontane Bewegungen und Formveränderungen von pflanzlichen Farbstoffkörpern. Wiener Sitzungsber. der Akad. der Wissensch. XC. — Wiesner, Untersuchungen über die Organisation der vegetabilischen Zellhaut. Ebenda. 1886, Abth. 1. — Zabludowsky, Der Verhornungsprocess während des Embryonallebens. Mittheil. aus dem embryol. Instit. zu Wien. 1880, II. — Zacharias, Ueber die chemische Beschaffenheit des Zellkernes. Botan. Zeitg. 1881. Ueber den Zellkern. Ebenda. 1882. Ueber den Nucleolus. Ebenda. 1885. Ueber Eiweiss, Plastin und Nuclein. Ebenda. 1883. — Zander, Untersuchungen über den Verhornungsprocess. Archiv für Anat. und Physiol. Anat. Abth. 1888.

C. Frommann.

Zeugungsfähigkeit (forensisch). Die Zeugungsfähigkeit kommt in folgenden Rechtsfällen in Betracht: 1. bei beabsichtigten Eheschliessungen, wenn an der Zeugungsfähigkeit eines Theiles gezweifelt wird (Oesterr. bürgerl. Gesetzbuch §. 53); 2. wenn es sich um Auflösung einer Ehe wegen Unvermögen zur Leistung der ehelichen Pflicht handelt (Oesterr. bürgerl. Gesetzbuch §§. 60, 99, 100, 101; Preuss. Landrecht §§. 696 und 697); 3. wenn die rechtliche Abstammung eines Kindes von einem bestimmten Vater oder von einer bestimmten Mutter wegen Zeugungsunfähigkeit dieser bezweifelt wird (Oesterr. bürgerl. Gesetzbuch §§. 158 und 159); 4. wenn Zeugungsunfähigkeit als Folge einer Verletzung zurückgeblieben sein soll (Oesterr. Strafgesetzbuch §. 156, Deutsches Strafgesetzbuch §. 224); 5. wenn jüngere als 50jährige Individuen Kinder adoptiren wollen (Preuss. Landrecht §. 669).

Es kann sich in allen diesen Fällen entweder um männliche oder weibliche Zeugungsfähigkeit handeln, und zwar entweder um die Beischlafsfähigkeit oder um die Conceptions-, resp. Befruchtungsfähigkeit.

A. Zeugungsfähigkeit beim Manne.

1. *Potentia coëundi.* Die Hauptbedingung der *Potentia coëundi* beim Manne ist die Immissionsfähigkeit des Gliedes. Diese kann fehlen oder mehr weniger behindert sein: *a)* durch angeborene oder erworbene Defecte oder Missbildungen des Penis; *b)* durch Geschwülste, welche den Penis selbst im erigirten Zustande bedecken, und *c)* in Folge von Mangel oder Behinderung der Erectionsfähigkeit des sonst normal gebildeten Gliedes.

Ad *a)* Angeborener Defect des Penis ist selten, häufiger angeborene Kleinheit oder vielmehr Persistenz des Penis und meist der ganzen Genitalien auf dem infantilen Zustand und dann häufig mit zurückgebliebener sonstiger Körperbildung. Erworbener Defect kann durch Trauma, Gangrän, ulceröse Processe und dergleichen zu Stande kommen. Hierbei ist zu bemerken, dass die Anwesenheit der Eichel zur Begattungsfähigkeit nicht unumgänglich nothwendig ist und dass auch ein bei der Untersuchung kurz befundener Penisstumpf sich bei der Erection verlängert und dann desto befriedigender die Einführung in die weiblichen Genitalien gestatten kann, je länger der Penisrest sich gestaltet.

Ein wesentliches Begattungshinderniss ist die angeborene, meist mit Hypospadie und Verwachsung des gespaltenen Frenulums oder der die Unterfläche des Penis bekleidenden Haut mit dem Hodensack, Verkrümmung des in der Regel gleichzeitig verkümmerten Gliedes, welche in exquisiten Fällen und, wenn sie sich zugleich mit Spaltung des Hodensackes und Kryptorchie verbindet, den sogenannten *Hermaphroditismus externus* bedingt (s. Art. Hermaphrodisie). In einzelnen Fällen kann vielleicht eine Operation den Zustand beheben oder wesentlich bessern, doch ist selbst in hochgradigen Fällen eine Cohabitation und selbst Befruchtung nicht absolut ausgeschlossen, wie insbesondere ein Fall von Traxler zeigt, in welchem eine Magd von einer anderen mit ihr in einem Bette schlafenden, die sich nachträglich als männlicher Zwitter herausstellte, geschwängert wurde.

Eine angeborene, auch für normale weibliche Genitalien unverhältnissmässige Dicke des Gliedes, von der in älteren Schriften gesprochen wird, dürfte wohl kaum vorkommen.

Eine Phimose ist, wie zahlreiche Erfahrungen lehren, weder ein Begattungs-, noch ein Befruchtungshinderniss. Hochgradige Fälle, die etwa in dieser Beziehung in Betracht kommen könnten, gelangen wegen erschwerter Harnentleerung schon im Kindesalter zur Operation.

Von erworbenen mechanischen Hindernissen der Erection sind insbesondere schwielige Narben und chronische Exsudate in den Schwellkörpern zu erwähnen.

Ad *b)* Es gehören hierher grosse Scrotalhernien und die *Elephantiasis scroti*, welche bekanntlich einen so hohen Grad erreichen kann, dass der Penis in der riesigen Geschwulst ganz verschwindet.

Ad *c)* Der Mangel der Erectionsfähigkeit, eventuell das nicht präcise Eintreten der Erection des sonst normal gebildeten Gliedes, bildet die häufigste Form der Beischlafsunfähigkeit des Mannes, respective den Gegenstand dahin gehender Behauptungen.

Die Erection des Penis beim Coitus ist ein Reflexvorgang, dessen präcises Eintreten zunächst einestheils einen gewissen Grad der Erregung des Geschlechtstriebes durch das Weib voraussetzt, mit dem den Coitus zu üben gerade Gelegenheit geboten ist, andererseits eine entsprechende Erregbarkeit des Mannes, respective der sogenannten Erectionscentren desselben, ferner normale Reflexleitung sowohl in centripetaler als centrifugaler Richtung.

Mangel geschlechtlich erregender Eigenschaften an der Frau kann selbstverständlich Ausbleiben der sexuellen Erregung des Mannes und daher auch der Erection bedingen, doch ist dieses Moment, wie zahlreiche Erfahrungen, insbesondere auch die wiederholt vorgekommenen Nothzuchtsattentate an alten, hässlichen Weibern beweisen, ein so relatives und zugleich so leicht vorzuschützendes, dass solchen Angaben gegenüber die grösste Vorsicht empfohlen werden muss. Am ehesten wäre eine solche Angabe gegenüber von Frauen gerechtfertigt, die an „unheilbaren körperlichen Gebrechen leiden, welche Ekel und Abscheu erregen", die vom §. 697 des preuss. allgem. Landrechts ausdrücklich als zulässiger Ehescheidungsgrund erklärt werden.

Den Sitz der sogenannten Erectionscentren findet die moderne Physiologie im Lendenmark; doch sprechen verschiedene Beobachtungen, insbesondere die wiederholt beobachteten Fälle von Priapismus bei Verletzung der Halswirbelsäule dafür, dass auch in den höher gelegenen Partien des Rückenmarks solche liegen dürften.

Es ist nun gewiss auch bei sonst normalen Menschen möglich, dass die Erregbarkeit dieser Centren vom Hause aus fehlt oder abnorm gering ist, und man trifft in der That sonst normale Individuen, die des Geschlechtstriebes mehr weniger entbehren, was den alten Canonisten als *„Natura frigida"* wohl bekannt war. Verhältnissmässig häufiger scheint diese Erscheinung als Theilsymptom anderweitiger angeborener Anomalien des Centralnervensystems vorzukommen, so bei manchen Formen angeborenen Blödsinns und Schwachsinns und gewissen angeborenen psycho- und neuropathischen Organisationen, deren Hauptrepräsentanten die sogenannte *Moral insanity* bildet.

In erworbener Weise kann die Erregbarkeit der Erectionscentren herabgesetzt sein durch Alter, sexuelle Excesse (Onanie), chronische schwächende Erkrankungen und durch pathologische Processe, welche das centrale Nervensystem selbst, insbesondere die als Sitz der Erectionscentren geltenden Partien des Rückenmarks, betreffen.

Als fast constantes Symptom wird Impotenz, besonders Erectionsunfähigkeit bei der „Eisenbahnlähmung" (Railway spine) angegeben. Ebenso bei Diabetes.

Einen analogen Effect können Erkrankungen der die Reflexaction vermittelnden centripetalen oder centrifugalen Nervenbahnen bedingen. Ueber erstere ist wenig bekannt, von letzteren kennen wir die *Nervi erigentes* (C. ECKHARD), Fasern, die aus den 1.—3. Sacralnerven entspringen, in den Sympathicus übergehen und mit diesem zu den Gefässen des Penis gelangen, durch deren Erweiterung sie die Erection bewirken. Durchschneidungen dieser Nerven kann somit Erectionsunfähigkeit bedingen, wie thatsächlich an Pferden nachgewiesen worden ist.

In den meisten Fällen von Impotenz wegen Erectionsunfähigkeit liegen letzterer nur psychische Ursachen zu Grunde, indem es sich um sogenannte psychische Reflexhemmung handelt. Schlechtes Gewissen in Folge von getriebener Masturbation, überstandenen virulenten Affectionen, oder durch Schüchternheit, Angst etc. geweckte Vorstellungen von Impotenz können das präcise Eintreten der Erection verhindern und HUNTER hat Recht, wenn er sagt: „Vielleicht giebt es keine thierische Verrichtung, die so sehr wie die männliche Zeugungsfähigkeit von dem Zustande der Seele abhängt." (Traité des maladies vénériennes. Ch. XII.)

Ausser den Verhältnissen des Genitalapparates kommen bei der Beurtheilung der Beischlafsfähigkeit eines Individuums auch gewisse sonstige Verhältnisse in Betracht, besonders wenn es sich nicht um die Beischlafsfähigkeit im Allgemeinen, sondern darum handelt, ob der Mann zu einer bestimmten Zeit, z. B. in den letzten Tagen oder Wochen vor Trennung einer Ehe beischlafsfähig gewesen ist. Namentlich ist der sonstige Gesundheitszustand zu erwägen, und es ist begreiflich, dass während schwerer acuter und vieler chronischer Erkrankungen, eben dieser Erkrankungen wegen, trotz normaler sexueller Verhältnisse von einer

Fähigkeit zur Ausübung des Beischlafes in der Regel nicht wird die Rede sein können und dass daher, wenn es sich um die Frage handelt, ob ein nach Trennung einer Ehe durch Tod oder Scheidung geborenes Kind noch von dem betreffenden Ehegatten herrühren könne, zu der vom Todes-, respective Trennungstage bis zum Geburtstage des Kindes verflossenen Zeit auch die hinzugerechnet werden muss, während welcher derselbe unmittelbar vor der Ehetrennung wegen seiner Krankheit zur Ausführung des Beischlafes unfähig gewesen ist.

2. *Potentia generandi.* Die wichtigsten Bedingungen derselben sind: *a)* Vorhandensein der Hoden; *b)* Functionsfähigkeit derselben und *c)* normale Beschaffenheit der Ausscheidungswege des Samens.

Ad *a)* Selbstverständlich genügt zur Befruchtungsfähigkeit das Vorhandensein eines functionstüchtigen Hodens. Angeborenes Fehlen der Hoden kommt selten vor und würde natürlich ebenso absolute Befruchtungsunfähigkeit bedingen, wie die im Knabenalter erlittene Castration. Nach Castration im geschlechtsreifen Alter müsste die Möglichkeit eines befruchtenden Beischlafes noch so lange zugegeben werden, als lebende Spermatozoiden in den Samenblasen sich befinden. Doch ist über die Zeit, wie lange sich die Samenfäden in letzteren lebend erhalten können, gegenwärtig nichts Positives bekannt. N. OBOLONSKY (Beiträge zur forensischen Diagnostik. Vierteljahrsschr. für ger. Med. 1888, XLVIII) hat bei Hunden einmal 7, das andere Mal 31 Tage nach der Castration noch lebende Spermatozoiden in den Samenblasen gefunden. Aehnliches ergeben die Untersuchungen von MISURACA (Rivista sperm. di fren. e med. legale. 1889, XV, pag. 182).

Angeborenes Fehlen der Hoden kann durch Kryptorchie vorgetäuscht werden, die auch bei sonst normalen Hoden vorkommen kann.

Ad *b)* Die Functionsfähigkeit der Hoden, respective die Fähigkeit derselben zur Samenbildung, hängt zunächst von gewissen Altersverhältnissen ab. In unserem Klima werden die Knaben gewöhnlich zwischen dem 16. und 18. Jahre geschlechtsreif, mitunter noch später, häufiger jedoch früher. Namentlich sind Fälle, in welchen schon mit 14 Jahren Geschlechtsreife besteht, nichts Seltenes. Fälle, wo dieselbe angeblich noch früher aufgetreten ist, sind mit Vorsicht aufzunehmen, doch nicht absolut unglaublich. Bekanntlich giebt sich der Eintritt der Pubertät durch gewisse körperliche Veränderungen kund, wie: männliches Aussehen, Mutiren der Stimme, Eintritt des Bartwuchses und an den Genitalien durch Verschwinden des infantilen Habitus derselben, Völle der Hoden und Behaarung des Schamberges. Auf das Vorhandensein dieser Erscheinungen wäre zu reagiren, wenn die *Potentia generandi* eines Knaben in Frage käme. Doch kommt denselben keine absolute Beweiskraft zu. So habe ich z. B. wiederholt bereits Spermatozoiden in den Leichen von Knaben gefunden, die kaum einen Flaum am Schamberg besassen und andererseits keine bei solchen, wo die Behaarung des Promontoriums bereits gut ausgebildet war. Da Pollutionen frühzeitig sich einzustellen pflegen, wäre die Nachforschung nach Spermaflecken in der Wäsche nicht zu unterlassen.

Das Greisenalter für sich allein scheint eine Sistirung der Spermatozoidenbildung nicht zu bedingen, Beweis dafür zahlreiche, insbesondere von DUPLAY (Archiv général. Dec. 1852), DIEN (Journal d'anat. 1867, 449) u. A. angestellte Untersuchungen an den Leichen von Greisen, die noch bei über 80jährigen das Vorhandensein von Samenfäden ergaben. Es muss somit, wenn es sich um die Befruchtungsfähigkeit eines Greises handeln sollte, nicht das Alter, sondern der Körper-, resp. Kräftezustand desselben den Ausschlag geben.

Von den pathologischen Processen, welche Functionsunfähigkeit der Hoden bedingen können, ist namentlich die Atrophie derselben zu erwähnen.

Angeborene Verkümmerung der Hoden ist häufiger als angeborener Defect derselben. Meist ist dieselbe mit anderweitigen Hemmungsbildungen der Genitalien verbunden, häufig auch mit Kryptorchie, die aber, wie erwähnt, auch bei normalen *Testikeln* vorkommen kann.

Gleichbedeutend mit angeborener Verkümmerung ist das Verbleiben der Hoden auf dem infantilen Zustand. Dasselbe ist meist mit knabenhafter Beschaffenheit der sonstigen Genitalien verbunden, kann jedoch auch bei normaler Bildung der letzteren, insbesondere bei ausreichender Entwicklung der Pubes, vorkommen. Mitunter ist dasselbe nur Theilerscheinung einer auch sonst zurückgebliebenen Körperentwicklung, in anderen Fällen ist äussere Behinderung des Wachsthums die Ursache, so unvollständiger *Descensus testiculorum,* wenn letztere im Leistencanal stecken geblieben sind. Auch bei manchen Fällen von vollständigem Kryptorchismus ist die Ursache des Kleinbleibens der Hoden vielleicht in localen Wachsthumshindernissen gelegen. (S. ENGLISCH, Ueber abnorme Lagerung des Hodens ausserhalb der Bauchhöhle. Wiener Klinik. 1885, XI. Heft.)

Hodenatrophie nach bereits erreichter Geschlechtsreife kann eintreten durch sexuelle Excesse, insbesondere durch frühzeitig getriebene excessive Onanie, durch Orchitis, insbesondere die chronischen indurativen Formen derselben, durch fortgesetzten Druck, z. B. durch Hydro- und Varicocele (HUNTER), grosse Scrotalhernien (HUNTER) und durch *Elephantiasis scroti* (VIRCHOW); ferner nach Durchschneidung des *Nervus spermaticus* (OBOLENSKI) oder des ganzen Samenstranges (PELIKAN und BLUMBERG). Durchtrennung des *Vas deferens* für sich allein zieht keine Atrophie nach sich. Nach J. MIFLE (Archiv für klin. Chirurgie. XXIV, pag. 399) hat die *Art. sperm. intern.* für den Hoden die Bedeutung einer Endarterie im Sinne COHNHEIM'S. E. NIEMANN („Ueber Hodenatrophie." Breslauer ärztl. Zeitschr. 1884, Nr. 2) sah in der That Hodenatrophie nach Thrombose dieser Arterie entstehen. Endlich können auch allgemeine chronische Ernährungsstörungen Hodenatrophie bedingen. Auf diese Art sind die Hodenatrophien, resp. die Sterilität der Säufer, Morphiophagen etc. zu erklären. Eine specifisch atrophirende Wirkung auf die Hoden, wie sie gewissen Medicamenten, wie dem Jod, dem Bromkalium etc., zugeschrieben wurde, ist nicht erwiesen.

In allen Fällen von nach der Pubertät acquirirter Hodenatrophie scheint zunächst die Bildung der Samenfäden und dann erst die der Samenflüssigkeit zu sistiren, es geht demnach Azoospermie (Aspermatozie) der Aspermie voraus. Es kommt jedoch Azoospermie auch ohne Hodenatrophie vor. Temporäre Abwesenheit der Spermatozoiden nach wiederholt geübtem Coitus hat CASPER beobachtet Es dürfte sich um Erschöpfung des Spermavorrathes gehandelt haben. Ob unter gewissen Umständen, z. B. während acuter und chronischer Erkrankungen, die Spermabildung sistirt oder etwa, analog der Brunstzeit der Thiere, physiologisch in gewissen Perioden eine regere ist als sonst, ist zwar nicht erwiesen, doch gewiss möglich, ebenso, dass vielleicht einzelne Individuen vom Hause aus nicht fortpflanzungsfähig sind, wie dies bei Bastarden von Thieren, trotz sonst normaler Bildung der Genitalien, beobachtet wurde. (DEMARTINI und HAUSMANN, Vierteljahresschrift für Veterinärkunde. 1874, Heft 1, pag. 6, Anal.)

Thatsache ist, dass sowohl bei Lebenden als an Leichen nicht gar selten keine Spermatozoiden im Samen gefunden werden, obgleich weder Hodenatrophie, noch sonstige locale Veränderungen, noch solche anderweitige Erkrankungen nachweisbar sind, die den Abgang jener Elemente genügend erklären würden.

Ad *c)* Defect der *Vasa deferentia,* Verwachsung derselben oder abnorme Ausmündung der *Ductus ejaculatorii* (in die Blase) ist nur sehr selten beobachtet worden und dann meist verbunden mit anderweitigen Verbildungen der Genitalien. Erworben kann die Impermeabilität der Samenwege vorkommen durch Trauma (auch Seitensteinschnitt) und durch entzündliche, insbesondere gonorrhoische Processe. Thatsächlich ist nach Epididymitis verhältnissmässig häufig Azoospermie beobachtet worden. Hypo- und Epispadien geringeren Grades bedingen keine Befruchtungsunfähigkeit. Bei hochgradigen Hypospadien (Ausmündung der Harnröhre im Damme), die gewöhnlich mit Verkümmerung und Verkrümmung des Penis verbunden sind, ist die *Potentia generandi* wesentlich behindert, doch, wie bereits oben erwähnt, nicht absolut ausgeschlossen. Bei hochgradigen Formen der

Epispadie, in welchen die Harnröhrenmündung unter der Symphyse sich befindet, ist wohl nicht leicht anzunehmen, dass eine Befruchtung durch Coitus erfolgen könne, doch ist sie selbst hier nicht ganz unmöglich, da das ejaculirte Sperma doch wenigstens mit der Vulva in Berührung kommt und durch fortgesetzte Cohabitation tiefer eingebracht werden kann. Die höchsten Grade der Epispadie sind mit Mangel einer geschlossenen Symphyse und der vorderen Bauch- und Blasenwand verbunden und kann bei diesen Verhältnissen eine Befruchtungsfähigkeit wohl kaum angenommen werden.

B. Zeugungsfähigkeit beim Weibe.

1. *Potentia coëundi.* Die Beischlafsfähigkeit des Weibes erfordert Zugänglichkeit der Scheide für das erigirte Glied. Sie kann demnach beeinträchtigt oder aufgehoben sein durch angeborenes Fehlen der Scheide, oder durch angeborene oder erworbene hochgradige Verengerung der Scheide, oder durch Atresien des Scheideneinganges, aber auch durch anderweitige Abnormitäten des letzteren.

Am häufigsten handelt es sich um Atresien, respective Verengerungen des Scheideneinganges, die wieder angeboren oder durch Traumen, ulceröse oder anderweitige Processe (Brandwunden, Verätzungen) erworben vorkommen können. Die häufigste Form der angeborenen Atresie, respective Verengerung des Scheideneinganges ist die *Atresia hymenalis,* die zugleich, weil operativer Beseitigung zugänglich, nur ein temporäres Begattungshinderniss darstellt. Angeborene Verengerungen des Scheideneinganges als solchen kommen in verschiedenen Graden mit und ohne Verengerung, respective Verschliessung, der Scheide selbst vor, und es wird eben von dem Grade der Missbildung abhängen, inwiefern dieselbe ein wesentliches Begattungshinderniss darstellt und, was forensisch besonders wichtig ist, ob dasselbe durch Operation behoben werden kann oder nicht.

Grosse Labialhernien, Elephantiasis der Labien können Unzugänglichkeit der Scheide bedingen; auch starke Neigung des Beckens nach hinten, wie sie nach gewissen Verkrümmungen der Wirbelsäule vorkommt, kann die Zugänglichkeit wenigstens von vorn erschweren, ja unmöglich machen. Geringere Grade von Prolapsus der Vagina sind für den Beischlaf nicht hinderlich, bei grösserem oder bei Vorfall des Uterus kann dieser nur nach Reposition desselben erfolgen, die fast immer möglich ist. In diesen Fällen käme wohl mehr das oben berührte Moment des Ekels, als eigentliche Beischlafsunfähigkeit in Betracht.

Während des Bestehens von sogenanntem Vaginismus ist der Coitus so schmerzhaft, dass die Ausführung desselben ganz unmöglich werden kann. Die Ursachen des Leidens liegen gewöhnlich in leicht zu beseitigenden localen Zuständen: entzündlicher Reizung des Scheideneinganges, in schmerzhaften Fissuren daselbst oder am After, und die Cohabitationsunfähigkeit ist daher nur eine temporäre. In anderen Fällen scheinen psychische (hysterische) Ursachen zu Grunde zu liegen und die Beurtheilung wird eine complicirtere. Auch als Theilerscheinung von chronischen Bleiintoxicationen will NEFTEL den Vaginismus beobachtet haben.

Eine gewisse Analogie mit dem Vaginismus haben die seltenen Fälle von Krampf der Mittelfleischmusculatur während des Coitus, wodurch der Penis fest umschlossen und festgehalten wird. Solche Fälle von *„Penis captivus“* werden von HILDEBRAND und HENRICHSEN (Archiv f. Gyn. III, 221 und XXIII, 59) mitgetheilt. Andererseits berichtet MUNDÉ (VIRCHOW's Jahresb. 1883, II, pag. 553) über eine Frau, die jedesmal beim Coitus in einen comatösen Schlaf verfiel. Es fand sich eine Narbe am *Orificium uteri,* deren Berührung sofort diesen Zustand herbeiführte. Excision dieser erzielte Heilung.

Bei inneren Erkrankungen der Genitalien, insbesondere den chronischentzündlichen, kann die Empfindlichkeit derselben habituell oder vorübergehend eine so gesteigerte sein, dass die Cohabitation unmöglich oder wesentlich erschwert wird.

Fehlen oder Darniederliegen der sexuellen Erregbarkeit scheint bei Frauen häufiger vorzukommen als beim Manne, nach DUNCAN (Lectures on sterility of woman. Brit. med. Journ. 1883, pag. 343) besonders häufig bei sterilen Frauen. Unter 161 solchen fand DUNCAN 39 ohne Begierde und 62 ohne Geschlechtsgenuss. Interessante Angaben über das Verhalten der sexuellen Erregbarkeit der Frauen bringt v. KRAFFT-EBING (Ueber pollutionsähnliche Vorgänge beim Weibe. Wiener med. Presse. 1889, Nr. 14) und HANČ (Wiener med. Blätter. 1888, pag. 649).

2. *Potentia concipiendi.* Der Eintritt der Geschlechtsreife wird durch den Eintritt der ersten Menstruation signalisirt, was in unseren Breiten in der Regel zwischen dem 14. und 16. Jahre geschieht. Auftreten der Menstruation zwischen dem 12.—14. Jahre ist häufig, seltener noch frühzeitigeres. FRANCIS HOGG (Med. Times 1871, Nr. 4) constatirte unter 1948 Fällen den Eintritt der Menses 1mal mit 9, 6mal mit 10 und 59mal mit 11 Jahren, und es existiren verhältnissmässig zahlreiche Beobachtungen, wo dieses noch früher geschah (HORVITZ, Petersburger med. Zeitung. VII. Jahrg., Bd. XIII). Auch Schwangerschaften in so frühen Perioden sind vorgekommen. So sah KUSSMAUL ein 8jähriges, RÜTTEL ein 9jähriges Mädchen schwanger werden und Fälle von Schwangerschaft 10—12jähriger Mädchen sind mehrere bekannt. Andererseits kann die Geschlechtsreife auch früher als die Menstruation vorhanden sein. Auch kann letztere aus pathologischen Gründen (Chlorose) ausbleiben, ohne dass dadurch die Conceptionsfähigkeit aufgehoben wäre.

Das Aufhören der Conceptionsfähigkeit des Weibes fällt in der Regel zwischen das 40. und 50. Lebensjahr, zu welcher Zeit auch die Menstruation definitiv sistirt (Climacterium). Ausnahmsweise dauert die Menstruation noch nach dem 50. Jahre fort. F. HOGG fand unter 57 Frauen 2, welche noch bis zum 53. Jahre menstruirten und EVERS (SCHMIDT'S Jahrb. 1873, Bd. CLX, pag. 150) unter 123 Frauen fortdauernde Menses bei je 4 bis zum 51. und 52., bei 5 bis zum 53., bei 6 bis zum 54. und bei 1 bis zum 55. Lebensjahre. Doch können pathologische Blutungen die Fortdauer der Menstruation vortäuschen.

Dass Frauen nach dem 45. Jahre noch concipiren, ist selten und es kommt überhaupt nicht häufig vor, dass Frauen noch nach dem 40. Jahre entbinden. BARKER (VIRCHOW'S Jahrb. 1874, Bd. II, pag. 728) beobachtete drei Fälle von Geburten bei Frauen, die bereits über 50 Jahre alt waren, darunter befand sich eine Frau von 51 Jahren, welche nach 27jähriger Ehe zum ersten und ein Jahr darauf zum zweiten Male niedergekommen war. Es kann sogar nach eingetretener Menopause noch eine Conception erfolgen. BARKER bat zu den einschlägigen Beobachtungen zwei neue eigene hinzugefügt, betreffend eine Mutter von 5 Kindern, die mit 42 Jahren aufhörte zu menstruiren, aber mit 46 Jahren wieder schwanger wurde, und eine andere Frau, die, nachdem die Menstruation bereits durch 3 Jahre ausgeblieben war, im 47. Jahre concipirte.

Pathologisch kann die Conceptionsfähigkeit aufgehoben oder erschwert sein durch angeborene sowohl als durch erworbene Processe.

Angeborener Defect der Ovarien kommt nur mit anderweitigen Missbildungen der Genitalien vor, ebenso die angeborene Verkümmerung der Eierstöcke. Erworbener Mangel beider Ovarien ist heutzutage, wo die Ovariotomie so häufig geübt wird, nicht sehr selten und würde selbstverständlich absolute Conceptionsunfähigkeit bedingen. Conceptionen bei einseitigen Ovarialtumoren kommen häufig vor und auch bei beiderseitigen wurden sie wiederholt beobachtet.

Die Unwegsamkeit der Tuben durch Obliteration nach Salpingitis oder durch peritonitische Adhäsionen ist eine sehr gewöhnliche Ursache der Unfruchtbarkeit, aber begreiflicherweise während des Lebens nicht zu diagnosticiren.

Angeborener Defect und, was gleichbedeutend ist, angeborene Verkümmerung des Uterus ist wiederholt beobachtet worden. Besitzt dabei die blind endigende Vagina eine genügende Länge und Weite, so kann absolute Conceptionsunfähigkeit bestehen bei ganz unbehinderter Begattungsfähigkeit.

Eine grosse Reihe von Gebärmuttererkrankungen wird von den Gynäkologen mit Sterilität (s. diesen Artikel) in ursächlichen Zusammenhang gebracht. So die chronischen Catarrhe des Endometriums, die Hypertrophien und Stenosen des Cervix, Verengerungen und anderweitige krankhafte Verhältnisse des äusseren Orificiums und die Lageveränderungen des Uterus, sowie die Neubildungen desselben. Als absolutes Conceptionshinderniss kann jedoch keiner dieser Zustände angesehen werden.

Durch Stenosen der Vagina oder anderweitig behinderte Wegsamkeit derselben, z. B. durch Pessarien oder Tumoren, kann die Conception wesentlich beeinträchtigt werden; trotzdem wird man wohl nur ganz ausnahmsweise berechtigt sein, dieselbe als ganz unmöglich zu erklären, umsoweniger, als die Literatur eine sehr grosse Zahl von Fällen enthält, in welchen trotz der hochgradigsten Stenosen oder anderweitiger Conceptions- und selbst Begattungshindernisse dennoch Conception erfolgt (s. mein Lehrbuch der gerichtl. Med. 2. Aufl., pag. 79).

Ausser der *Impotentia coëundi* und *concipiendi* könnte man noch von einer Unfähigkeit zum Austragen der Frucht *(I. gestandi)* und von einer Unfähigkeit zum Gebären *(I. parturiendi)* sprechen, da thatsächlich Fälle vorkommen, in welchen bei intacten erstgenannten Fähigkeiten eine der letzteren fehlt. Es unterliegt keinem Zweifel, dass, wenn man eine dieser Formen der geschlechtlichen Unfähigkeit mit genügender Bestimmtheit nachzuweisen im Stande wäre, dieselbe als ein „dem Zwecke der Ehe hinderliches Gebrechen" bezeichnet werden müsste. Erfahrungsgemäss kommen jedoch diese Formen der Impotenz in civilrechtlichen Fällen gar nicht oder nur ganz ausnahmsweise in Betracht. Dass dies aber in strafrechtlichen Fällen möglich ist, beweist ein von CASPER-LIMAN (Handb. 1881, Bd. I, pag. 351) begutachteter Fall, in welchem einem Mädchen von drei Knechten die äusseren Genitalien theils mit den Fingern, theils durch Einstopfen von Steinen in der Weise zerrissen wurden, dass erst nach wiederholten plastischen Operationen die Verbindung zwischen Mastdarm und Scheide behoben und eine Verheilung durch ausgebreitete Vernarbungen erzielt werden konnte. Nach erfolgter Heilung erklärte CASPER, dass zwar die Conceptionsfähigkeit intact geblieben und auch die Beischlafsfähigkeit einigermassen wieder hergestellt sei, dass aber die Betreffende trotzdem als der „Zeugungsfähigkeit beraubt" erachtet werden müsse, weil durch die Verletzung und ihre Folgen die Möglichkeit, dass die Person naturgemäss entbinden könne, aufgehoben und zu erwarten sei, dass durch eine Entbindung Scheide, Mastdarm und Damm wieder zerreissen und die Entbundene für ihr ganzes Leben unheilbar und elend verstümmelt bleiben werde.

Wird bei der Untersuchung eines civil- oder strafrechtlichen Falles erkannt, dass thatsächlich eine der genannten Formen der Impotenz besteht, dann muss, insbesondere wenn es sich um Ehetrennungen wegen angeblicher Impotenz handelt (§. 60 Oesterr. bürgerl. Gesetzbuch und §. 696 preuss. Landrecht), die weitere Frage beantwortet werden, ob das Unvermögen ein immerwährendes und unheilbares sei oder nicht. Beim Weibe ist die Beantwortung dieser Frage, namentlich wenn es sich, wie gewöhnlich, nur um die Begattungsfähigkeit handelt, in der Regel leicht, ebenso beim Manne, wenn locale, leicht erkennbare Defecte oder Erkrankungen vorliegen; schwierig aber, wenn es sich, wie häufig, um angebliche Erectionsunfähigkeit handelt, die nicht in localen Behinderungen derselben, sondern nur in Innervationsstörungen gelegen sein kann. Schon die Diagnose, d. h. der Nachweis, dass solche Störungen thatsächlich bestehen, bietet häufig die grössten Schwierigkeiten und absichtlich unwahre Angaben von den betheiligten Seiten sind sehr gewöhnlich.

In jenen Fällen, in welchen die angebliche Erectionsunfähigkeit sonst ganz gesunde Männer betrifft, handelt es sich, vorausgesetzt dass nicht falsche Angaben vorliegen, in der Regel blos um eine psychische Hemmung des Reflexvorganges der Erection, und da diese durch gegenseitige Angewöhnung und fortgesetztes Zusammenleben behoben werden kann, so wird man gut thun, auf

diese Möglichkeit im Gutachten hinzuweisen. Auf dieselbe hat der §. 101 des Oesterr. bürgerl. Gesetzbuches ausdrücklich Rücksicht genommen, indem er verordnet, dass, „wenn es sich nicht mit Zuverlässigkeit bestimmen lässt, ob das Unvermögen ein immerwährendes oder blos zeitliches sei, die Ehegatten verbunden sind, noch durch ein Jahr zusammen zu wohnen und dass die Ehe erst dann für ungiltig zu erklären ist, wenn das Unvermögen diese ganze Zeit hindurch angehalten hat“.

Nach §. 60 desselben Gesetzes ist auch ein immerwährendes Unvermögen, die eheliche Pflicht zu leisten, nur dann ein Ehehinderniss, wenn es schon zur Zeit des geschlossenen Ehevertrages vorhanden war. Die Beantwortung dieser Frage ist bei angeborenen Missbildungen und groben erworbenen Defecten leicht, in anderen Fällen erfordert sie sehr genaue Erwägung der concreten Verhältnisse und wenn die Impotenz des Gatten in Frage steht, auch eine Untersuchung der Genitalien der Gattin, ob sich an diesen Spuren eines „*Matrimonium consummatum*“ ergeben oder nicht.

Literatur: Siehe das Capitel „Zeugungsfähigkeit“ in den Hand- und Lehrbüchern der gerichtl. Medicin, insbesondere eine ausführliche Zusammenstellung in O. Oesterlen's Arbeit: Die Unfähigkeit zur Fortpflanzung in Maschka's Handb. III. — Ferner Curschmann, Die functionellen Störungen der männlichen Genitalien in Ziemssen's Handb. der spec. Path. u. Ther. 1875. — Ultzmann, Die Neuropathien der männlichen Harn- und Geschlechtsorgane. Wiener Klinik 1879 und Ueber *Potentia generandi et coëundi*. Ibidem. h885, 1. Heft. — Quedliot, Anomalien der Samensecretion und Entleerung. Wiener med. Wochenschr. 1884, pag. 78. — R. Chrobak, Ueber weibl. Sterilität. Wiener med. Presse. 1876, Nr. 1—12. — F. Kroner, Ueber die Beziehungen der Urinfisteln zu den Geschlechtsfunctionen des Weibes. Archiv für Gynäk. 1882. Bd. XIX, pag. 440. — Müller, Die Sterilität der Ehe. Billroth-Luecke's Deutsche Chirurgie. 1885, XXII. — F. A. Kehrer, Ueber die Häufigkeit der männlichen Sterilität. Med. Centralbl. 1887, pag. 695. — Fürbringer, Zur Kenntniss der *Impotentia generandi*. Deutsche med. Wochenschr. 1888, Nr. 28 und *Impotentia virilis*. Wiener med. Wochenschr. 1889, Nr. 40. — Levi, Defectus uteri als Eheauflösungsgrund. Virchow's Jahresb. 1888, I, pag. 446.

E. Hofmann.

Zibethum, *Zibeth.* Ein von der in Ostindien einheimischen Zibethkatze *Viverra Zibetha* und der afrikanischen *Viverra Zivetta* stammendes, in Beuteln zwischen Genitalien und After bei beiden Geschlechtern abgesondertes Secret; in frischem Zustand gelblich, später gebräunt, von balsamischem Geruche, in heissem Alkohol grösstentheils unlöslich. In Zusammensetzung und Wirkung wahrscheinlich dem Castoreum (III, pag. 690) am nächsten stehend, und früher in ähnlicher Weise wie dieses als Excitans, Nervinum u. s. w. benutzt — jetzt gänzlich obsolet.

Ziegenpeter, s. Parotitis epidemica, XV, pag. 244.

Zimmt, Zimmtrinden, *Cortices Cinnamomi,* die von den äusseren Gewebsschichten theilweise oder grösstentheils bis auf den Bast befreiten und getrockneten Zweigrinden mehrerer Cinnamomum-Arten, Bäumen aus der Familie der Lauraceen. In unserem Handel kommen drei Hauptsorten des Zimmts vor, welche gewöhnlich als Ceylon-Zimmt (Kanehl), Zimmtcassie *(Cassia vera)* und Holzzimmt oder Holzcassie *(Cassia lignea)* bezeichnet werden, davon ist nur officinell die

Zimmtcassie, chinesischer oder gemeiner Zimmt, *Cortex Cinnamomi Cassiae, C. Cinnam. Chinensis, C. Cassiae cinnamomeae, Cassia vera*, Pharm. Germ. et Austr., von *Cinnamomum Cassia Bl. (C. aromaticum Nees)*, einem im südöstlichen China einheimischen und dort, sowie im Sundaarchipel cultivirten Baume, in 1—2 Mm. dicken, einfachen, harten, spröden, ebenbrüchigen Röhren, an der Aussenfläche matt-rothbraun, häufig stellenweise noch mit anhaftendem grauem Periderm, von scharf-gewürzhaftem, zugleich schleimigem, mehr herbem als süsslichem Geschmacke und angenehmem, aromatischem Geruche.

Die Zimmtcassie wird häufig verwechselt mit dem sogenannten Holzzimmt (Holzcassie, Malabariazimmt), *Cortex Cinnamomi Malabarici, Cassia lignea*, welcher von einer Cultur-

varietät des ceylonischen Zimmtbaumes, *Cinnamomum Zeylanicum Br. η. Cassia*, abgeleitet wird, aber wohl von mehreren Cinnamomumarten des Festlandes und der Inselflur Süd-Asiens gesammelt wird.

Als hauptsächlichste Bestandtheile enthält der chinesische Zimmt ein ätherisches Oel (siehe weiter unten), von dem er 1 bis nahe 2% liefert, 8—12% Harz, ca. 4% Stärkemehl, bis $8^1/_2$% Schleim, Gerbstoff.

Der Ceylon-Zimmt, *Cortex Cinnamomi Zeylanici, Cinnamomum acutum s. verum*, von *Cinnamomum Zeylanicum Breyne (Laurus Cinnamomum L.)*, einem ursprünglich auf Ceylon einheimischen, dort, sowie in Vorderindien, auf Java, Sumatra, Reunion, in West- und Südamerika cultivirten Baume, in etwa fingerdicken Cylindern, welche aus 8—10 ineinandergesteckten, leichten, brüchigen, im Bruche kurzfaserigen, nur $^1/_3$—$^1/_2$ Mm. dicken Doppelröhren bestehen, deren Aussenfläche glatt, matt hellgelbbraun, von helleren Längsstreifen (Bastbündeln) durchzogen ist, von feinem, specifisch aromatischem Geruche und feurig-gewürzhaftem, zugleich süssem und etwas schleimigem Geschmack, ist nicht mehr officinell. Derselbe enthält durchschnittlich $1^1/_2$% ätherisches Oel neben Harz, Zucker, Mannit, Gerbstoff, Schleim etc.

Genauere Untersuchungen über die physiologische Wirkung des Zimmtöls und des Zimmts fehlen. Nach MITSCHERLICH'S Versuchen an Kaninchen wirkt das Zimmtcassienöl ungefähr gleich stark toxisch, wie das Muscatnussöl (24·0 tödteten in 5 Stunden, 8·0 in 40 Stunden, während 4·0 nur eine mehrtägige Erkrankung zur Folge hatten), schwächer als Senf-, Bittermandel-, Sadebaum- und Kümmelöl, stärker als Fenchel-, Citronen-, Terpentin-, Wachholder- und Copaivaöl.

Als wesentlichste Vergiftungserscheinungen wurden beobachtet: frequenter und ungewöhnlich starker Herzschlag, anfänglich Unruhe, Entleerung harter Kothmassen ohne nachfolgende Diarrhoe, dann Muskelschwäche, geringe Abnahme der Sensibilität, Bauchlage, Abnahme der Frequenz und Stärke des Herzschlags, verlangsamte und beschwerliche Respiration, Abnahme der Temperatur in den inneren Theilen und Tod ohne Convulsionen. Der Urin besass einen stark aromatischen Geruch.

Auf der unversehrten Haut erzeugt es bei andauernder Einwirkung erst nach 10 Minuten schwache Röthung, dann allmälig bald wieder schwindendes Gefühl von Prickeln und Stechen.

Gleich dem Ceylon-Zimmtöle wirkt es als Ozonträger und tödtet Bacterien in einer Verdünnung von 1 : 2000 (SCHWARZ).

Die Rinde wirkt verdauungsfördernd, in grösseren Gaben excitirend und bei anhaltendem Gebrauche unter Umständen stopfend. Ausserdem schreibt man dem Zimmt eine specifische Wirkung auf den Uterus zu; er soll Contractionen desselben hervorrufen und dadurch Metrorrhagien stillen können. Wahrscheinlich aber wirkt er hier als Analepticum günstig.

Anwendung. Zimmt ist bekanntlich ein sehr beliebtes, viel gebrauchtes Gewürz. Medicinisch findet er, namentlich in seinen unten angeführten Präparaten, Anwendung vorzüglich als Excitans und Analepticum, wohl auch als Stomachicum und stopfendes Mittel (zumal bei chronischen Durchfällen), dann als Emmenagogum und Ecbolicum. Intern zu 0·3—1,5 pro dos., in Pulv., Pillen, Electuar., Spec., Infus. (5·0—15·0 auf 150·0 Col.). Häufig als Corrigens für Pulver und Conspergens für Pillen. Extern als Zuthat zu Zahnpulvern, Zahnpasten, Räucherpulvern etc.

Präparate:

1. *Aqua Cinnamomi simplex*, Zimmtwasser. Pharm. Austr. Wässeriges Destillat der Rinde (1 : 10). Als Vehikel für bittere und aromatische Mixturen. Bestandtheil der *Tinct. Chinae comp.* Pharm. Austr.

2. *Aqua Cinnamomi spirituosa*, Weingeistiges Zimmtwasser, Pharm. Austr., *Aqua Cinnamomi*, Pharm. Germ. Weingeistig-wässeriges Destillat. Int. für sich thee- bis esslöffelweise, sonst wie 1.

3. *Tinctura Cinnamomi*, Zimmttinctur, Pharm. Germ. et Austr. Rothbraune Macerations-, resp. Digestionstinctur (1 : 5 *Spir. Vin. dil.*). Intern zu

1·0—3·0 (20 bis 60 gtt.) pro dos., 10·0 pro die, für sich oder als Constituens, Corrigens und Adjuvans zu Tropfenmixturen. **Extern** als Zusatz zu Collut. und Zahnmitteln.

4. *Syrupus Cinnamomi,* Zimmtsyrup. Pharm. Germ. et Austr. In 40 Th. eines filtrirten Macerationsauszuges von 10 Th. *Cort. Cinnam.* mit 50 Th. *Aq. Cinnam. (spirit.)* 60 Th. Sacchar. gelöst. Sehr beliebtes Corrigens für bittere und aromatische Mixturen.

Die Rinde ist sonst noch Bestandtheil folgender offic. zusammengesetzter Mittel: *Electuar. aromat., Species aromat., Species amaricantes, Aq. aromat. spirit., Spirit. aromat., Tinct. Absinthii compos.* Pharm. Austr., *Spiritus Melissae compos., Elixir Aurant. comp., Tinct. aromatica, Tinct. Chinae comp., Tinct. Opii crocata* Pharm. Germ., *Decoctum Sarsap. comp. mitius.* Pharm. Germ. et Austr.

Oleum Cinnamomi, Ol. Cassiae, Zimmtcassienöl, Zimmtöl, Pharm. Germ. et Austr. Dicklich, gelblich bis gelbbraun oder braunroth, von 1·05—1·065 spec. Gewicht, stark lichtbrechend, von sehr geringem optischen Drehungsvermögen; sehr wenig in Wasser, leicht in Alkohol löslich; von starkem Zimmtgeruch und brennend-gewürzhaftem, zugleich süsslichem Geschmack.

Besteht der Hauptsache nach aus Zimmtaldehyd ($C_9 H_8 O$), welches durch Aufnahme von Sauerstoff aus der Luft Zimmtsäure ($C_9 H_8 O_2$) giebt, die neben einem Harzgemenge sich häufig in dem Oele findet.

Int. zu 0·02—0·1 ($^1/_2$—5 gtt.) pro dos., 0·5 pro die (in grösseren Dosen, zu 5—10 gtt. gegen Cholera empfohlen). im Elaeosaccharum, in Pastillen, spirit. und äther. Lösung etc. **Ext.** als Geruchscorrigens für Zahnmittel, Cosmetica etc.

Bestandtheil des *Acet. aromatic.* Pharm. Germ. und der *Mixtura oleoso-balsamica* Pharm. Germ. et Austr.

Acidum cinnamylicum, **Zimmtsäure**, ausser im Zimmtöl (siehe oben) frei auch in manchen Benzoësorten (Sumatrabenzoë, s. den Art.) und in Form zusammengesetzter Aether im Storax, Peru- und Tolubalsam vorkommend, bildet feine, fast geruchlose Nadeln oder rhombische Prismen, ist in kaltem Wasser schwer, leicht in heissem Wasser und Alkohol löslich; Aether löst 20%, Chloroform 8%, verschiedene Fette nehmen $^1/_2$—3% auf. Ist in den letzten Jahren als Antizymoticum und Desinficiens empfohlen worden. (Vergl. H. **Fleck**, Benzoë-, Carbol-, Salicyl-, Zimmtsäure. Vergleichende Versuche zur Feststellung des Werthes der Salicylsäure als Desinfectionsmittel. München 1875. — J. B. **Barner**, *The antiseptic properties of cinnamic acid.* Pharm. Journ. a. Transact. Dec 1881. — **Schwarz**, Ueber das Verhalten einiger Antiseptica zu Tabakinfusbacterien. Pharm. Zeitschrift für Russland. 1881.)

An die obigen Zimmtrinden schliessen sich noch folgende obsolete, höchstens als Gewürze und in der Volksmedicin benützte Drogen an:

1. *Flores Cassiae,* Zimmtblüthen, die nach dem Verblühen gesammelten Blüthen einer Cinnamomumart, wahrscheinlich von *Cinnam. Cassia Bl.* aus den südlichen Provinzen Chinas.

2. *Cortex Cassiae caryophyllatae, C. caryophyllatus,* Nelkenzimmt, Nelkencassie, die Rinde von *Dicypellium caryophyllatum Nees,* einer baumartigen Lauracee Brasiliens, anstatt welcher nicht selten eine Sorte der früher gebräuchlichen **Culilawanrinde**, *Cortex Culilawan*, von *Cinnamomum Culilawan Bl.* β. *rubrum (Laurus Caryophyllus Lour.),* einer ostindischen Lauracee, verkauft wird.

3. *Cortex Canellae albae, Costus dulcis,* weisser Zimmt, weisser Kanehl, die Rinde von *Canella alba Murray,* einem in Westindien und im südlichen Florida einheimischen Baume aus der Familie der Canellaceen. Dem weissen Zimmt sehr nahe stehend ist die Rinde der auf Jamaika einheimischen Canellacee *Cinnamodendron corticosum Miers,* welche fälschlich als **Wintersrinde** *(Cortex Winteranus spurius)* im Handel vorkommt.

A. Vogl.

Zingiber, s. Ingwer, X, pag. 379.

Zingst, Insel und Schifferdorf, Ostseebad mit festem Strand. B. M. L.

Zinkpräparate. Wie schon bei den Präparaten des Kupfers auseinandergesetzt wurde, zeigen die des Zinks, sieht man von dem in eminenter Weise caustisch wirkenden Chlorzink ab, eine auffallende Aehnlichkeit mit ersteren, ebenso in Hinsicht auf ihre Wirkungsweise und therapeutische Leistungen, wie auch in Betreff ihrer toxischen Eigenschaften. Gleich den Kupfersalzen lähmen

die **Zinksalze**, dem Blute einverleibt, die quergestreiften Muskeln und tödten durch Paralyse der Herz- und Athmungsmusculatur (C. PH. FALCK, HARNACK); auch wird die Erregbarkeit der Reflexcentra im Rückenmark durch jene Salze vernichtet (MEIHUIZEN), die Körpertemperatur stark herabgesetzt. Wie die löslichen Kupfersalze führen die des Zinks in mittleren Gaben Erbrechen, in grossen Dosen Gastroenteritis mit den sie begleitenden Erscheinungen herbei und gleich den ersteren verdichten auch sie in verdünnter Lösung die damit in Berührung kommenden Gewebe, contrahiren die ectatischen Gefässchen, setzen dadurch die Menge ihrer Transsudate aus dem Blute herab und mässigen so bestehende krankhaft gesteigerte Absonderungen, insbesondere der Schleimhäute. Auch in ihrem Verhalten bei fortgesetzter Einwirkung auf den menschlichen Organismus zeigen die beiden Metalle viel Uebereinstimmendes, sowohl in Hinsicht ihrer Erscheinungsweise, als auch in der Richtung, dass sie, im Gegensatze zu vielen anderen giftigen Metallen, selbst bei längere Zeit fortgesetzter Einwirkung nicht jene schweren, constitutionellen Leiden wie diese nach sich ziehen und mit Unterbrechung ihrer Einfuhr die gestörten Verrichtungen bald wieder zu ihrer Norm zurückkehren.

Die bei Arbeitern in Zinkhütten auftretenden Vergiftungserscheinungen sind wohl ohne Ausnahme das Resultat der Einwirkung solcher Metalle auf den Organismus, welche, namentlich Blei, Cadmium und Arsen, als Begleiter der Zinkerze, sowie des daraus gewonnenen Metalles als Dampf und Staub bei deren Bearbeitung in den Körper eindringen. Eine eigentliche **Zinkvergiftung** scheint bei den in jener Weise Beschäftigten nicht vorzukommen. TRACINSKI sieht nach seinen in den oberschlesischen Zinkindustriewerken gemachten Erfahrungen über den Einfluss auf die Arbeiter als Ursache der von SCHLOKOW als **chronische Zinkvergiftung** beschriebenen, erst nach vieljähriger Einwirkung des Zinks auftretenden Herderkrankung des Rückenmarks nicht dieses Metall, sondern das gleichzeitig als Gift wirkende **Blei** an. Das, was man **Zinkfieber** (HIRT's acute Zinkvergiftung), Giessfieber, richtiger Messingfieber nennt, ist die Wirkung jenes Gemisches metallischer Dämpfe, wie sie beim Schmelzen und Giessen des **Messings** sich entbinden und ihren feindlichen Einfluss, besonders in schlecht ventilirten Räumen, ausüben. Die Krankheitserscheinungen sollen jenen des Wechselfiebers gleichen, doch ohne bestimmte Periodicität (HOGBEN, 1887). Sehr oft besteht noch ein trockener Husten, später mit Auswurf zähen Schleimes (EULENBERG). Neben dieser acuten kommt noch eine **chronische Form** jener Vergiftung vor, deren Erscheinungen POPOFF bei einem Broncegiesser beobachtet hatte, in dessen Harn er monatelang Zink nachzuweisen vermochte.

Das von ihm geschilderte Krankheitsbild chronischer Vergiftung bestand in Abmagerung, allgemeiner Schwäche, heftigem Kopfschmerz, Frösteln, Uebelkeit, saurem Aufstossen, Erbrechen und nervösen Störungen, namentlich Krämpfen der Extremitäten; anfangs Durchfälle, später mehrtägige Stuhlverstopfung.

Nach Beobachtungen Schlokow's widerstehen Zinkhüttenarbeiter lange Zeit der Einwirkung dieses Metalles. Späterhin machen sich Bronchial-, Magen- und Darmcatarrhe, ein grauer Saum am Zahnfleische, allgemeine Schwäche und Gesichtsstörungen bemerkbar. Erst nach 10—12jähriger Beschäftigung treten jene eigenthümlichen Störungen auf, welche Schlokow als Ausdruck chronischer Zinkvergiftung ansieht. Nachdem längere Zeit Kreuzschmerzen vorausgegangen, kommt es zu Hyperästhesien in den Beinen, Muskelzittern, später zur Abnahme der Sensibilität der Haut und des Muskelgefühles, Taubsein der Fusssohlen (der Gang wird steif und unsicher), endlich zu lähmungsartiger Schwäche der Unter-, später der Oberextremitäten; Blase und Mastdarm erscheinen unbetheiligt.

Die gebräuchlichen **Zinkpräparate** weichen in ihrem Verhalten an den Applicationsstellen und den sich daran knüpfenden entfernteren Wirkungen, wie auch in Hinsicht auf ihre Anwendungsweise in manchen Beziehungen und nicht unwesentlich von einander ab. Uebersichtlich lassen sich die Zinkpräparate vom arzeneilichen Gesichtspunkte in drei Gruppen sondern, in die der **löslichen Sauerstoffsalze**, die der **Haloidsalze des Zinks** und die des **Zinkoxyds**, an welches letztere sich physiologisch und therapeutisch die im Wasser *unlöslichen* **Zinksalze** (mit nicht besonders wirksamen Säuremolekülen) *anschliessen*.

I. Zinkoxyd. Dasselbe ist in reinem Zustande und als Fabrikswaare officinell. Ersteres, *Zincum oxydatum (purum), Oxydum Zinci,* ist ein amorphes, zartes, weisses, schwach in's Gelbliche spielendes Pulver, welches beim Erhitzen citronengelb wird, erkaltet aber seine weisse Farbe wieder annimmt, in Wasser unlöslich ist, in verdünnter Essigsäure sich jedoch leicht löst. Es besitzt 80°/$_0$ Zink. — *Zincum oxydatum crudum, Flores Zinci,* Rohes Zinkoxyd, Zinkblumen, Zinkweiss, unterscheidet sich von dem Vorigen wesentlich durch einen graulichen Farbenton, den es einer Spur anhaftenden metallischen Zinks verdankt. Arzeneilich darf es nur für den externen Gebrauch verwendet werden. Die feinste Sorte desselben kann jedoch dem durch Glühen von Zinkcarbonat dargestellten Zinkoxyd in Hinsicht auf Reinheit fast gleichgestellt werden.

Zinkoxyd wird für den internen Gebrauch durch Glühen von kohlensaurem Zink dargestellt, welches man durch Fällen einer Lösung von reinem Zinkvitriol in einer kochend heissen kohlensauren Natronlösung bereitet hatte (Pharm. Austr.). Das rohe oder käufliche Zinkoxyd wird fabriksmässig durch Verbrennen des Metalls an der Luft erzeugt und darum auch *Zincum oxydatum igne paratum (Oxyde de Zinc par voie sèche,* Pharm. franç.) genannt. Es entspricht den früher officinellen *Flores Zinci,* auch *Nihilum album, Lana Philosophorum, Pompholix* genannt, einem ehemals in Zink- und Messinghütten als Nebenproduct erhaltenen, meistens Carbonat enthaltenden Zinkoxyd. Ein stärker verunreinigtes, einstens gebräuchliches Zinkoxydpräparat war der graue Ofenbruch, *Cadmium fornacum, Tutia grisea,* welcher fein gepulvert *(Tutia praeparata)* arzeneilich verwendet wurde. Besonders geschätzt war *Tutia Alexandrina.*

Das in verdünnten Säuren leicht lösliche Zinkoxyd wandelt sich im Magen bei Gegenwart freier Säuren zu löslichen Zinksalzen (milchsaures und Chlorzink) um, welche im Entstehungsmomente mit den dort vorhandenen Eiweissstoffen Verbindungen eingehen, die, von der Verdauungsschleimhaut theilweise resorbirt, vom Blute aus den verschiedenen Organen des Körpers zugeführt werden. Ihre Ausscheidung erfolgt in verhältnissmässig kurzer Zeit, hauptsächlich durch die Leber- und Nierensecretion. In der Milch einer Ziege, die 1 Grm. Zinkoxyd erhielt, konnte LEWALD das Zink schon nach 4 Stunden, spätestens noch nach 60 Stunden auffinden. Der grösste Theil des genossenen Zinkoxyds wird jedoch mit dem Stuhle abgeführt.

Das im Magen gelöste Zinkoxyd entfaltet alle Wirkungen der Zinksalze, nur sind zur Erzielung eines äquivalenten Wirkungsgrades erheblich grössere Dosen als von diesen erforderlich. In arzeneilichen Gaben genommen, ruft das Präparat nach Versuchen von MICHAELIS und WERNECK an sich und anderen gesunden Personen nach wiederholtem Genusse Appetitlosigkeit, Druck im Epigastrium, Aufstossen und Stuhlverstopfung hervor. Grössere Dosen bewirken bald Kopfschmerz, Ekel, Uebelkeit, Erbrechen, oft auch von Colik begleitete Durchfälle und monatelang fortgesetzter Gebrauch arzeneilicher Gaben (in einem Falle 195 Grm. durch 5 Monate, SIEDLER) führt zu Magen- und Darmcatarrh, Hydrämie, Abmagerung, grosser Schwäche und geistiger Stumpfheit; doch schwinden mit dem Aussetzen der Medication die krankhaften Symptome ohne bleibenden Nachtheil für den Organismus. Vergiftungserscheinungen hat man nicht selten nach dem Genusse von Wasser und Nahrungsmitteln beobachtet, die längere Zeit in Zink- oder verzinkten Gefässen aufbewahrt worden sind (BROADMAN, FLECK). Bei Hunden zeigen sich bei fortgesetzter Einfuhr nicht zu kleiner Dosen des Zinkoxyds deutliche Störungen der Motilität, die sich durch eigenthümlich krampfhaftes Gliederstrecken, späterhin durch Convulsionen und Parese äussern und kann es auf der Verdauungsschleimhaut zur Bildung von Erosionen und bis in's submucöse Bindegewebe dringenden Geschwürchen kommen (MICHAELIS).

Therapeutische Anwendung. Zinkoxyd gilt für ein mineralisches Sedativum und wird intern, doch nicht mehr so häufig als sonst, zur Bekämpfung chronischer Krampfformen, insbesondere der Epilepsie im kindlichen Alter, wie auch anderer in dieser Lebensperiode auftretender spastischer Affectionen, dann bei Veitstanz, Hysterie, Schwindel, Stenocardie und mit noch viel geringerem Erfolge gegen Neuralgien in Anwendung gezogen; ausserdem als

Adstringens gleich dem *Bismutum subnitricum* bei chronischen Magen- und Darmcatarrhen, sowie durch andere Ursachen (Darmhelkose) bedingten Durchfällen (mit Zusatz von *Natrium bicarbonic.*, welches Erbrechen verhüten soll, BONAMY), dann bei chronisch-catarrhalischen Erkrankungen der Respirationsschleimhaut, der Harn- und Geschlechtswege, namentlich chronischem Blasencatarrh, gegen Nachtschweisse der Phthisiker (10—20 Cgrm. Abends, WILLIAMS) und in Fällen von Albuminurie; doch ohne besonderen Nutzen. Man reicht das **Zinkoxyd** zu 0·03—0·20 p. d. 3—4mal im Tage, bis 0·5 pro dosi, 2·0 pro die in Pulvern, Pillen, Pastillen (zu 0·30 mit Cacao) und Schüttelmixturen. HERPIN gab es bei Epilepsie zu 0·14 pro dos. 3mal tägl., 1 Stunde nach dem Essen, wöchentlich um die Hälfte steigend, bis die fünffache Menge davon erreicht war, welche noch durch 3 Monate! fortgesetzt werden sollte; in einem Falle betrug das in 15 Monaten verbrauchte Quantum 600·0 Grm. Grössere Gaben erregen leicht Erbrechen und sollen nicht bei leerem Magen genommen werden.

Zinkoxyd ist ein vortreffliches, fäulnisswidriges, die Vernarbung förderndes **Exsiccans**, welches, ohne zu reizen, einen fest haftenden antiseptischen Schorf auf enthornten hyperämischen Hautstellen bildet und sie dabei geruchfrei hält. Trotz ausgedehnter Application auf Wundflächen zieht es keine Intoxicationserscheinungen und auch nicht in Höhlenwunden jene nachtheiligen Veränderungen wie Wismuthsubnitrat nach sich. Man wendet es **extern** als **Streupulver**, allein oder mit Zusatz von Amylum, Milchzucker, Gummipulver, Magnesia etc. (im Verhältniss von 1 : 1—5), auf die **Haut** bei Intertrigo, nässenden Hautausschlägen, Bläschenflechte, auf wunde Brustwarzen, Fissuren etc., zum **Einstäuben** des Auges bei chronischen Conjunctivalcatarrhen, der Vaginalschleimhaut (auch Einlegen damit imprägnirter Baumwolltampons) und zum **Einblasen** in den Pharynx, Kehlkopf, Uteruscanal und die Harnröhre (rein oder mit anderen Adstringentien, wie Alaun, Gerbsäure etc.) bei chronisch-catarrhalischen Erkrankungen dieser Gebilde mit Erosionen ihrer Schleimhaut, Granulationen und Blutungen; in Form von 1—10%igen **Schüttelmixturen** zu antiseptischen Wundverbänden und Injectionen in die Harnröhre bei Tripper wie *Bismuth. subnitric.*, von **Pasten** bei chronischem Eczem (Bd. XV, pag. 252) und zur Wundbehandlung (*Zinc. oxyd.*, *Aq. ana* 50, *Zinc. chlor.* 5; bildet eine luftdicht schliessende und festhaftende Bedeckung, v. NOORDEN), sehr häufig in **Salben**, *Unguent. Zinci* (*Zinci oxydat. crudi* 1, *Adip. suill.* 9, Pharm. Germ.) zum Verbande bei den oben erwähnten Affectionen der Haut und zur Anwendung auf das Auge, ausserdem in Form von **Zinkleim** (*Zinci oxydat.*, *Gelatin.* ana 15, *Glycerin.* 25, *Aq. dest.* 45, UNNA) zur Vermeidung des Brennens und Juckens bei acuten, noch nicht nässenden Eczemen (VEIEL) und von **Suppositorien** (im Verhältniss von 1 : 5 Cacao mit Zusatz von Bleisalben oder anderen Adstringentien) für den Mastdarm (bei Afterfissuren), die Nase (gegen die in ihre Höhle sich erstreckenden Eczeme), die Harnröhre, den Cervicalcanal und die Vagina in Gestalt von Mutterzäpfchen und Vaginalkapseln aus Gallerte oder Cacaobutter.

In ihrer Wirkungsweise vom Zinkoxyd kaum verschieden, diesem aber therapeutisch nachstehend und darum entbehrlich, erscheinen die hier folgenden Zinksalze:

a) Zincum carbonicum, *Carbonas Zinci*, **Kohlensaures Zink**, ein weisses, lockeres, in verdünnten Säuren mit Aufbrausen lösliches Pulver. Dasselbe wird arzeneilich nicht mehr verwerthet. In früheren Zeiten wurde ein mehr oder weniger stark verunreinigtes, **natürliches kohlensaures Zink**, der **Galmei** (Zinkspath), *Lapis calaminaris*, *Calamina*, wie Zinkoxyd gebraucht, diesen jedoch an Wirksamkeit nachstehend.

b) Zincum phosphoricum, **Phosphorsaures Zink**, ein weisses, in verdünnten Säuren, nicht in Wasser lösliches Pulver, höchst selten und nur innerlich in gleicher Gabe und Form, aber mit keinem besseren Erfolge wie Zinkoxyd.

c) Zincum ferro-cyanatum, *Zinc. ferro-hydrocyanicum*, **Eisenzinkcyanür**, eisenblausaures Zink, ein weisses, geruchloses, im Wasser unlösliches Pulver, das durch Fällen in Wasser gelöster Zinksalze mit Blutlaugensalz erhalten wird. Dieses nicht giftiger als Zinkoxyd wirkende und wie dieses anzuwendende Präparat darf nicht mit dem gefährlichen, nach Blausäure riechenden *Zincum cyanatum*, *Zinc. hydrocyanicum (sine ferro)*, **Cyanzink**, *blausaurem* Zinkoxyd, einem ebenfalls weissen, in verdünnten Säuren, nicht im Wasser

löslichen Pulver, verwechselt werden, dessen Wirksamkeit wesentlich von der im Magen unter dem Einflusse seiner freien Säure sich bildenden Blausäure bedingt wird. Dieses, der Cyanwasserstoffsäure gleich, aber nicht so zuverlässig wirkende Präparat wurde seinerzeit gegen Neuralgien und von schmerzhaften Zufällen begleitete Motilitätsneurosen in Gaben von $^1/_2$—1 Cgrm. pro dosi, bis 0·05! pro die, in Pulvern, Pillen und Schüttelmixturen, doch ohne besonderen Nutzen, gereicht. Dasselbe besitzt eine erhebliche antibacterielle Wirksamkeit und wurde neuestens von Lister in Verbindung mit Quecksilbercyanid als Doppelsalz in Form von Gaze (mittelst Stärkelösung imprägnirt) zum Behufe antiseptischer Wundbehandlung empfohlen. Vorsichtshalber ist dieses Präparat stets mit der Bemerkung „*sine ferro*" zu verschreiben, um Verwechslungen mit dem erstgenannten, fast unschädlichen *Zincum ferrocyanatum* vorzubeugen, welches in dem Zinkoxyd gleichen Dosen verordnet wird.

II. Lösliche Sauerstoffsalze des Zinks. Von diesen ist es das Zinksulfat, welches, zu Arzeneizwecken allgemein bevorzugt, den therapeutischen Anforderungen, soweit sie durch die hierher zählenden Zinksalze realisirbar sind, in jeder Beziehung zu genügen vermag. Ausser diesem Salze sind noch das essigsaure und sulfocarbolsaure Zink officinell.

a) Zincum sulfuricum, Sulfas Zinci, Vitriolum album purum, Schwefelsaures Zink; farblose, in trockener Luft allmälig verwitternde, in 0·6 Th. Wasser lösliche, in Weingeist unlösliche, rhombische (dem Bittersalz ähnliche) Krystalle ($ZnSO_4 + 7H_2O$), welche 7 Mol. Wasser (43·9%) einschliessen.

Man erhält das Salz durch Lösen reinen Zinks in verdünnter Schwefelsäure (unter Wasserstoffentwicklung) und Eindampfen zum Krystallisationspunkte. Durch längeres Erhitzen (bei 110° im Luftstrome, rascher bei 240°, doch nicht ohne geringen Verlust von Schwefelsäure) lässt sich dem Salze das Krystallwasser entziehen und verbleibt wasserfreies Zinksulfat, *Sulfas Zinci anhyder.* Im unreinen Zustande, *Zincum sulfuricum crudum,* Roher Zinkvitriol, weisser Augenstein oder Gallitzenstein, das Salz wird durch Rösten von Zinkblende erhalten und kommt im Handel, in seinem Krystallwasser geschmolzen, in Gestalt weisser, compacter Massen vor, welche von Eisen, Mangan, Kupfer, Thonerde etc. mehr oder weniger stark verunreinigt sind. Es darf nur äusserlich in den Fällen Verwendung finden, wo grössere Mengen davon benöthigt werden, wie zu Waschungen, Bähungen, localen und allgemeinen Bädern ($^1/_4$—1 Kil.) bei Hyperidrosis, ausgebreiteten nässenden Ausschlägen, geschwürigen Erkrankungen der Haut, dann zur Desinfection von Bett- und Leibeswäsche mit contagiösen Krankheiten behafteter Personen. In Paris desodorisirt man die Schwefelbäder nach ihrer Benützung durch Eintragen von 100 Grm. Zinkvitriol in das Wasser der Badwanne.

Kleine Gaben von schwefelsaurem Zink oder einem anderen der gebräuchlicheren Sauerstoffsalze des Zinks (des Lactats oder Acetats) werden, ohne auffällige Störung der Magenfunction zu veranlassen, als Albuminate dem Blute zugeführt und rufen in fortgesetzter Anwendung die Allgemeinwirkungen entsprechend grösserer Dosen des Zinkoxyds hervor. Gaben von 10 — 40 Cgrm. Zinksulfat bewirken leicht und sicher Erbrechen. Nach grossen Dosen (1·0 und darüber) bleibt dieses häufig aus (TOULMOUCHE), dafür stellen sich von Colikschmerzen begleitete, flüssige Darmentleerungen ein. Der Brechact wird nicht in dem Grade von Nausea als nach den gewöhnlichen Emeticis (Brechweinstein, Ipecacuanha) begleitet und schwindet diese auch früher. Das Erbrechen scheint centralen Ursprunges zu sein, da es ebenso nach Einspritzungen von Zinksalzen in die Venen und in das subcutane Bindegewebe, wie nach Einfuhr von Zinkalbuminaten in den Magen erfolgt. Genuss grosser Gaben von Zinkvitriol ruft Magen- und Darmentzündung, doch im Gegensatze zum Chlorzink ohne ausgeprägte Anätzungssymptome hervor. Die Schleimhaut des Mundes erscheint darnach weiss und gerunzelt. In schweren Fällen trat der Tod schon wenige Stunden nach der Vergiftung unter Erscheinungen von Dyspnoe, hochgradiger Prostration und Collaps ein. 6 Grm. verursachten bei einem Erwachsenen nur schmerzhafte Anfälle von Erbrechen und Durchfall, aber ohne lange Dauer und ohne schwere Folgen (DURAY). Als Gegenmittel werden albuminöse Flüssigkeiten (Eiweisslösung, Milch), doppeltkohlensaures, sowie phosphorsaures Natron, Magnesia, Kreide und bei fortdauerndem Erbrechen Tannin in Anwendung gezogen. Die *Dosis letalis* ist eine sehr unbestimmte, da meist bald nach dem Einnehmen des Giftes heftiges Erbrechen sich einzustellen pflegt, durch das der grösste Theil desselben entfernt wird. Nach TARDIEU sind 7·0—8·0 für den tödtlichen Ausgang ausreichend; doch wirkten in einzelnen

Fällen 30·0—45·0 (LEMOISNE) nicht letal. Bei der Section die Erscheinungen hochgradiger Gastroenteritis, mit Erosionen und Ecchymosirungen auf der Magenschleimhaut. Dieselben Veränderungen fanden sich auch bei Hunden, denen Zinkvitriol subcutan in grösseren Dosen injicirt oder in's Bindegewebe des Schenkels gestreut wurde. Bei einer Massenvergiftung mit in Milch gelöstem Zinksulfat traten die Wirkungserscheinungen verhältnissmässig spät und nur bei wenigen der Vergifteten Erbrechen ein; hauptsächlich machten sich heftige Magenschmerzen, Durchfall, Tenesmus, Kopfschmerz, Wadenkrämpfe, Zittern und Prostration bemerkbar (LUTTIER).

Auf Eiter exsudirenden Flächen verbinden sich die löslichen Zinksalze mit den Albuminaten der Secrete, im Ueberschusse mit jenen der Gewebe und bewirken Anätzung derselben. Gepulverter Zinkvitriol, dick auf Geschwüre gestreut, erzeugt einen weissen, compacten Aetzschorf, der sich im Uebrigen wie der durch Kupfervitriol bewirkte verhält (Bd. XI, pag. 434). Caustischer noch wirkt der durch Erhitzen wasserfrei gemachte Zinkvitriol. In stark verdünnter Lösung veranlassen die Zinksalze auf erkrankten Schleimhaut- und Wundflächen Contraction der erweiterten Gefässchen und Secretionsabnahme, stärkere Lösungen aber statt Verminderung eine Vermehrung der Absonderung. Zinksalze haben bei ihrer Anwendung als Adstringentien vor denen des Bleies und des Eisens den Vorzug, dass sie auf zarten Schleimhautpartien (Conjunctiva, Mucosa des Mittelohres) nicht jene zäh haftenden Niederschläge bilden, die zu dauernden functionellen Störungen der betreffenden Sinnesorgane leicht Anlass geben können. In Hinsicht auf seine antiseptische Wirksamkeit steht das Zinksulfat dem Chlorzink erheblich nach. Die Bacterienentwicklung wird durch das Sulfat erst bei einer Concentration von 1 : 50 verhindert (BUCHOLTZ), als Hämostaticum ist es fast unwirksam (KULISCHER).

Therapeutische Verwendung. Das schwefelsaure Zink wird innerlich meist nur als Emeticum in Dosen zu 0·3—0·6, ad 1·0! (in Portionen getheilt) bei Croup und Vergiftungen (Bd. I, pag. 490), wie auch in den Fällen, wo eine rasche Evacuation des Magens angezeigt erscheint, gereicht und für diese Zwecke mit Rücksicht auf die kurze Dauer der Nausea und geringere Reizwirkung der Magenschleimhaut anderen Brechmitteln vorgezogen; in *refracta dosi* zu 0·01—0·05, einige Male im Tage, bis 0·05 pro dosi und 0·30 pro die, gegen die beim Zinkoxyd gedachten Neurosen und Schleimhautaffectionen, doch mit keinem besseren Erfolge als dieses (Bd. XII, pag. 424).

Grösser ist der Nutzen externer Anwendung *a)* geschmolzen in Stängelchenform, nicht selten mit Zusatz von Alaun, *Bacilli Zinci sulfurici aluminati* (Bd. II, pag. 304), zu Aetzungen, namentlich bei Ruptur des *Cervix uteri* (SKÖLDBERG); *b)* als Streupulver, pur, mit Zucker, Gummipulver, präp. Talk (im Verhältniss von 1 : 1—10), oft mit Beigabe von Opium, Alaun, Tannin etc. als Aetz-, Contractions- und Secretionen beschränkendes Mittel, sowie *c)* in mehr oder minder concentrirter Lösung (1 : 2—10) zu Pinselungen und zum Verbande syphilitischer, phagedänischer, diphtheritischer, üppig wuchernder und leicht blutender Geschwüre, feuchter Condylome, schlaffer Neubildungen, Papillar- und polypöser Wucherungen, sowie blennorrhoisch erkrankter Schleimhauttheile mit Erosionen und Granulationen der Mucosa; *d)* in verdünnter Lösung zu Pinselungen des Larynx (5 : 200 Aq.), zum Einziehen und zu Einspritzungen in die Nasenhöhle (1 : 50—200) gegen die hier gedachten Schleimhautaffectionen, dann zu Einträuflungen, Eingiessungen und Injectionen in den Gehörcanal (Bd. XIII, pag. 320, 329, 339 und 346), zu Einspritzungen in die Urethra (0·2—1·0 : 100·0), pur mit Alaun oder Zusatz von Opium bei Blennorrhoen nach Ablauf des acuten Stadiums, zu Irrigationen des Blasenhalses mit Zusatz von Carbolsäure oder Kaliumpermanganat (0·2—0·4 : 100·0 Aq.); dann zu Injectionen in die Blase (1 : 500) bei chronischer Cystitis und Blasenblutung, in den Cervicalcanal (1—2 : 200), in die Scheide (0·5—3·0 : 100·0) und in pathologische Hohlgebilde; ausserdem zu Einträuflungen, Pinselungen und

Umschlägen (0·2—0·5 : 100·0) bei Bindehautcatarrhen, zu Inhalationen, Mund- und Gurgelwässern in Fällen wie *Cuprum sulfuric.* (Bd. XI, pag. 435), dann in Form von Salben und Suppositorien (s. d. betreff. Art.), selten als Bestandtheil von Pflastern; *Zincum sulfuricum anhyder* als Paste (mit Zusatz von Glycerin oder concentrirter Schwefelsäure) zur Zerstörung von Neubildungen (SMITH). Zinkvitriol bildet einen Bestandtheil des offic. *Liquor corrosivus* (Bd. XI, pag. 435).

Collyrium adstringens luteum Pharm. Austr. (*Zinci sulfur.* 2·5, *Ammon. chlor.* 1·25, *Aq. dest.* 200·0, *Camphor. in Spir. Vini* 40·0 sol. 0·75, *Croci* 0·2, *Macer. saep. agit. p. 24 hor., dein filtra),* ein ziemlich obsoletes Augenwasser, wird pur oder mit Wasser verdünnt (1 : 1—5) zu Einträufluugen und Bähungen des Auges, wie auch als Gurgelwasser verwendet.

b) Zincum aceticum, Acetas Zinci, Essigsaures Zink. Wird erhalten durch Sättigen von Essigsäure mit reinem Zinkoxyd und Krystallisiren der filtrirten Flüssigkeit. Farblose, perlmutterglänzende, in 2·7 Th. kaltem, in 2 Th. heissem Wasser, in 35·6 Th. Alkohol, auch in Glycerin lösliche, krystallinische Blättchen von schwachem Essiggeruche und ekelhaft metallischem Geschmacke, welche 26·44% Wasser ($Zn 2 [C_2 H_3 O_2] 2 H_2 O$) einschliessen, dieses an der Luft allmälig, wie auch Essigsäure verlieren.

Essigsaures Zink wirkt dem Sulfat gleich, doch weniger caustisch. Man reicht es intern in refr. dosi zu 0·02—0·10 p. d., 2—4mal tägl., 0·05! pro dos., 0·30! pro die (Pharm. Austr.) in denselben Fällen wie das Sulfat, auch als Brechmittel in gleichen Gaben, am besten in Lösung oder in Pillen; desgleichen äusserlich, besonders zu Injectionen in die Harnröhre (0·25—1·0 : 100·0) und andere Schleimhauthöhlen.

Zincum lacticum, Lactas Zinci, Milchsaures Zink. Farblose, in kaltem Wasser schwer, in Alkohol unlösliche Krystalle. Wirkt nicht anders als Zinkacetat. Man wendet es in der Regel nur intern und in Gaben wie das Vorige gegen die bei Zinkoxyd angeführten krankhaften Zustände an; von manchen Aerzten diesem in der Voraussetzung vorgezogen, dass Zinkoxyd, um resorbirt zu werden, im Magen in milchsaures umgewandelt werde, daher die Einverleibung des Zinks bei Verabreichung dieses Salzes zuverlässiger erscheine und dabei die einzelnen Gaben sich genauer bemessen lassen.

Zincum valerianicum, Valerianas Zinci, Baldriansaures Zink. Wird durch Sättigen von in verdünntem Weingeist gelöster Baldriansäure mit Zinkoxyd und Krystallisiren dargestellt. Weisse, nach der Säure riechende, in kaltem Wasser schwer, in heissem Wasser, Alkohol und ätherischen Oelen leicht lösliche Krystallschuppen ($Zn 2 [C_5 H_9 O_2] + 2 H_2 O$). Intern in Gaben wie essigsaures Zink in Pulvern und Pillen gegen die beim Zinkoxyd erwähnten Motilitätsneurosen. Ohne Vorzug vor diesem oder Zinkacetat, da nicht der Valeriansäure, einer übelriechenden Fettsäure, sondern dem *Ol. Valerianae* anodyne und antispasmodische Eigenschaften zukommen (Rabuteau). Im Magen wird das Salz wahrscheinlich unter Bildung von milchsaurem und Chlorzink gelöst.

c) Zincum sulfocarbolicum, Zinc. sulfophenolicum, Schwefelcarbolsaures Zink, Sulphophenolsaures Zink, Zinksulfophenolat. Man erhält es durch Zersetzen von in Wasser gelöstem phenolsulphonsaurem Baryum mit schwefelsaurem Zink und Krystallisiren der vom Baryumsulfat abfiltrirten und genügend eingedampften Flüssigkeit. Farb- und geruchlose, wasserhelle, an der Luft verwitternde, in der doppelten Menge Wasser, auch in Alkohol leicht lösliche Krystalle, deren schwach sauer reagirende Lösung auf Zusatz von Eisenchlorid tief violett sich färbt. 100 Th. des mit 8 Mol. Wasser krystallisirenden Salzes ($Zn 2 [C_6 H_4 OH SO_2 O] + 8 H_2 O$) enthalten 62·8 Th. Phenolsulfonsäure, 11·7 Th. Zink und ca. 26 Th. Wasser. Es stinkt nicht, wirkt auch nicht giftig wie die Carbolsäure und beschränkt eitrige Secretionen gleich anderen Zinksalzen, welche es, Zinkhaloidsalze ausgenommen, in ihrer desinficirenden Wirksamkeit übertrifft. Bei seiner geringen Reizwirkung übt es auch keinen nachtheiligen Einfluss auf Granulation und Narbenbildung aus. Man wendet es nur äusserlich an, in Lösung zu Injectionen in die Urethra (0·10—0·50 : 100·0) und Vagina (0·5—1·0 : 100·0) bei blennorrhoischen Erkrankungen derselben, in die Blase (0·25—0·5proc. Lösung), dann zu Umschlägen und Verbänden (1 : 50—100) statt Carbolsäure und in Collodiumform (1 : 45 *Collod. elast.*) zur Vertreibung von Sommersprossen und Leberflecken.

III. Haloidsalze des Zinks (Chlorzink). Sie unterscheiden sich arzeneilich von den löslichen Sauerstoffsalzen des Zinks einerseits durch ihre weit stärkere Aetzwirkung, die mit ihrer leichten Zerfliesslichkeit und bedeutenderen Diffusionsfähigkeit zusammenhängt, andererseits durch ihre erheblich grössere antiseptische, wie auch hämostatische Wirksamkeit. In allen diesen Beziehungen scheint Chlorzink das Jod- und Bromzink (beide ebenfalls leicht zerfliessliche Krystallmassen) zu übertreffen, so dass diese Salze zu therapeutischen Zwecken als entbehrlich erscheinen und mit Rücksicht auf ihre caustischen Nebenwirkungen auch für die interne Anwendung den oben abgehandelten löslichen Zinksalzen an Brauchbarkeit nachstehen.

Zincum chloratum, Zinc. muriaticum, Chloretum Zinci, Murias Zinci, Chlorzink, Zinkchlorid, Salzsaures Zink. Weisses, geruchloses, ätzend scharf schmeckendes Pulver oder weisse Stängelchen, welche wie jenes an der Luft zerfliessen, in Wasser und Weingeist leicht sich lösen und erhitzt unter Entweichen weisser Dämpfe einen bei fortwirkender Hitze gelben Rückstand hinterlassen. In der gleichen Menge Wasser gelöst, muss das Salz eine klare und farblose, sauer reagirende Flüssigkeit geben und der nach Zusatz von 3 Th. Weingeist entstandene flockige Niederschlag nach Hinzufügen eines Tropfens Salzsäure verschwinden. Die concentrirte Lösung vereinigt sich mit Zinkoxyd zu einer plastischen, sehr bald erhärtenden Masse, welche (mit Beimischung von Silicaten) als Zahnkitt zur provisorischen Füllung cariöser Zahnhöhlen Verwendung findet.

Zinkchlorid erhält man leicht durch Lösen von reinem Zinkweiss oder Zinkcarbonat in überschüssiger reiner Salzsäure und Verdunsten der durch Glaswolle filtrirten Flüssigkeit zur Syrupconsistenz, wo dann das Salz zu einer krystallinischen, in der Wärme leicht schmelzenden Masse erstarrt, welche, noch warm, in trockene, gut schliessende Fläschchen eingefüllt oder, geschmolzen, in erwärmte Lapisformen ausgegossen wird, worauf die entstandenen Stängelchen, *Zincum chloratum fusum in bacillis, Lapis zincicus*, in Stanniol gehüllt und in trockenen Glasgefässen verwahrt werden. Zinkbutter, *Butyrum Zinci,* hat man das durch Destillation des Vorigen und Beseitigung des zuerst übergehenden wässerigen Antheils erhaltene wasserfreie Präparat genannt.

Die Wirkungsweise intern verabreichter arzeneilicher Gaben des Chlorzinks unterscheidet sich wenig von jener des Zinkvitriols, doch darf mit Rücksicht auf die ätzenden Eigenschaften des Zinkchlorids kaum mehr als ein Viertheil davon im Vergleiche zur Dosis des Sulfats und nur sehr verdünnt gereicht werden. Stärkere Chlorzinklösungen rufen im Wesentlichen die toxischen Zufälle concentrirter Salzsäure und deren Folgezustände hervor. Die Zunge erscheint bei den damit Vergifteten weiss, runzelig, Mund- und Rachenschleimhaut stark contrahirt; bei der Leichenuntersuchung im Magen- und Darmcanal die Erscheinungen der caustischen Einwirkung, bei einiger Dauer auch die der consecutiven Gastroenteritis und Nephritis, in weiterer Folge Ulcerationen, sowie Stenosen in den Verdauungswegen und Fettentartung in verschiedenen Organen. Corradi hat 15 Fälle von Vergiftungen mit Chlorzink zusammengestellt, von denen bis auf zwei alle übrigen in England und in überwiegender Zahl aus Versehen mit dem dort zu Desinfectionszwecken viel benützten Burnett'schen *Desinfecting fluid* sich ereigneten. In zwei Fällen trat noch nach Gaben von 57·0—60·0 Grm. davon Genesung, aber noch nach viel geringeren in mehreren Fällen in wenigen Stunden schon der Tod ein. In einem Falle erfolgte der letale Ausgang nach Application von Chlorzinkpasta auf ulcerirende Lippen durch allmälige Aufnahme des Salzes vom Munde (Nichols).

Die Burnett'sche Flüssigkeit, *Antisepticum Burnetti,* ist eine 30- bis 40proc. Lösung rohen Chlorzinks, welche als technisches Nebenproduct erhalten und zur Desinfection, vornehmlich auf Schiffen noch verwendet wird, und zwar mit Wasser stark verdünnt, zum Waschen des Bodens und der Wände des Schiffes dann der Bettstätten behufs Vertilgung des Ungeziefers, zur Reinigung der Wäsche und des Bettzeuges von an Infectionskrankheiten Leidenden, sowie zum Waschen der daran Verstorbenen. R. Koch fand jedoch Chlorzink wie die schweflige Säure unbrauchbar zu Desinfectionen. Flüssiges Chlorzink mit Alkohol (5 : 1 Alk.) versetzt, kann auch zum Einbalsamiren von Leichen dienen (B. Richardson).

Chlorzink bewirkt, auf lebende Gewebe gebracht, unter heftigen Schmerzen einen ziemlich tief gehenden Schorf, der nach einiger Zeit von der sich entzündenden Umgebung im Wege der Eiterung als compacte Masse abgesetzt wird und eine reine, bald vernarbende Wundfläche hinterlässt. Unmittelbar unterhalb der Aetzstelle finden sich die Gewebe mehr oder weniger tief im Zustande fettiger Metamorphose (BRYCK). In nicht zu concentrirter Lösung greift es nur die wunden Stellen, nicht die schützende Hornschicht der Cutis an und erzeugt im Gegensatze zum Wismuthsubnitrat weder Erythem, noch Eczem. Dabei wirkt es als ein energisches Antisepticum und auf gangränösen oder sonst putriden Stellen desodorisirend. Eine 0·2proc. Lösung genügt, um Fäulniss und Mikrobenbildung zu hindern. Bacterien aus faulendem Harne, in PASTEUR'sche Nährlösung versetzt, werden im Verhältniss von 1 : 400 in ihrer Entwicklung gehindert (AMÜAT). In gewaschenem Zinkalbuminat, der Luft ausgesetzt, zeigten sich erst nach 28—45 Tagen Spaltpilze, Fäulniss nach 40 bis 60 Tagen (BOILLAT).

Innerlich wird Chlorzink gegenwärtig kaum mehr angewendet. Man hat es, besonders auf Empfehlung HANCKE'S (1835), als Nervinum gegen die beim Zinkoxyd erwähnten Neurosen und auch als Alterans gegen Syphilis, Scrophulose und chronische Hautausschläge eine Zeit lang zu 0·005—0·015—0·05! 3—4mal tägl., in Aether oder Wasser (mit Zusatz von 1 Tropfen Salzsäure) gelöst, in Tropfenform verabreicht, aber wegen seiner Reizwirkung schon in relativ kleinen Dosen und geringer therapeutischer Leistung bald wieder verlassen.

Weit bedeutender ist der Werth des Zinkchlorids als Causticum und Antisepticum. Man bedient sich desselben: 1. In Substanz als Aetzmittel in Anbetracht seiner tief eingreifenden und dabei hämostatischen Wirkung zur Zerstörung von Aftergebilden, namentlich solchen, welche mit Rücksicht auf ihre Grösse, Zerklüftung oder topographische Lage nicht mit dem Messer exstirpirbar sind, wie auch kleineren, ungünstig gelegenen Neubildungen, um sie durch unschädliche Aetzung aus ihrem Zusammenhange zu lösen; ausserdem zur Cauterisation von Fistelgängen, degenerirten Cavitäten, leicht zugänglicher Knochencaries, sowie zur Zerstörung von Lymphomen, und zwar in wässeriger Lösung, in Form von Aetzstiften *(Lapis zincicus,* Bd. II, pag. 304), Aetzpfeilen *(Flèches caustiques,* Bd. X, pag. 315) und Aetzpasten, letztere nach CANQUOIN in vier Stärkegraden: zerflossenes Chlorzink mit 1, 2 und 3 Th. Mehl oder Chlorzink mit Chlorantimon zu gleichen Theilen. Soll die Aetzung tief eindringen, so ist es nöthig, bei noch intacter Haut die Epidermis vorher durch einen Blasenzug zu entfernen.

Um aus Chlorzinkpaste feste und haltbare Stücke von beliebiger Form zu gewinnen, versetzt man erstere mit einer geeigneten Menge von Zinkoxyd (circa 5 Th. zu einer aus 20 Th. Zinkchlorid, 15 Th. Weizenmehl mit einigen Tropfen Wasser zu bereitenden Paste, Steinthal), worauf aus der bald erhärtenden Masse, so lange sie noch plastisch ist, Platten, Cylinder, Kegel etc. von der erforderlichen Grösse geschnitten und, mit Talkpulver conspergirt, in Glasgefassen für den Bedarf verwahrt werden. Auch Leimpulver mit gelöstem Chlorzink liefert eine plastische Masse, die man zu Stäbchen ausrollen und getrocknet zu Aetzstiften und Aetzpfeilen verwenden kann (Sommé).

2. In wässeriger Lösung wendet man Chlorzink (mit Zusatz von etwas Salzsäure, um sie klar zu erhalten) an: *a)* concentrirt *(Zinci chlor., Acid. hydrochlor. ana* 1, *Aq. dest.* 1—2) zur Cauterisation von Lupus, Muttermälern, syphilitischen Condylomen, ulcerirenden Vegetationen am *Cervix uteri,* polypösen und anderen Wucherungen; zerflossenes Chlorzink auch zu parenchymatösen Injectionen (Bd. X, pag. 423) und zur Einspritzung in Balggeschwülste (1—5 Tpf.), die wegen dünner Wandungen schwierig auszuschälen sind (SCHILLING, RICHET); *b)* mehr oder weniger verdünnt (1 : 5—20) zum Bepinseln vergifteter Wunden, syphilitischer, diphtheritischer und gangränöser Geschwüre, Ulcerationen der Mundschleimhaut (5proc. Chlorzinklösung ätzt dieselben, ohne die Nachbartheile anzugreifen, da die Epitheliallagen einen verhältnissmässig grossen Widerstand bieten) und gegen Soor (HEIBERG); ausserdem zur Injection in Ganglien, Hygrome, Ranula (0,1% Sol., LANDERER), zum Behufe oberflächiger Cauterisation

und antiseptischer Behandlung jauchender Wunden (2—10proc. Lösung, LISTER u. A.), um durch Ertödtung der obersten Gewebsschichten und ihre Ablösung eine bessere Granulationsbildung mit Tendenz zur Vernarbung herbeizuführen, insbesondere zum Verbande stinkender, krebsiger und putrider Verschwärungen (der Gestank verschwindet wie nach Carbolsäure) und zur Begrenzung des Brandes bei Nosocomialgangrän namentlich Chlorzinkcharpie oder mit concentrirter Lösung imprägnirte Watte, ausgedrückt und in die Buchten und Taschen eingelegt (KÖNIG); es bildet sich eine pergamentartig zähe, dem Geschwürsgrunde fest anhaftende Aetzschichte, welche eine permanente Compression auf die darunter liegenden Gefässe ausübt und so der Blutungsgefahr aus grossen Gefässen begegnet (LANGENBUCH). Frische Wunden mit 2proc. Chlorzinklösung zu irrigiren, hat man aufgegeben, ebenso das Auswaschen von Abscesshöhlen und Bubonen damit, weil Aetzwirkung darnach auftritt und Carbolsäure intensiver noch und nachhaltiger antiseptisch wirkt.

Chlorzinkwerg (10 und 5%) wird aus aufgekrämpeltem Schiffswerg durch Kochen desselben in 7, bezüglich 3·5proc. Chlorzinklösung, Abpressen und Trocknen in dünner Schichte erzeugt (Hirschsohn); auf ähnliche Weise: Chlorzinkwatta und Chlorzinkjute, letztere von Bardeleben eingeführt. Dieselben sind hygroskopisch und stauben daher nicht wie solche mit Salicylsäure u. A. Auf der Haut verursachen sie keine Aetzung, aber Erythembildung.

Zincum jodatum, Joduretum Zinci, Jodzink, Zinkjodid. Weisse nadelförmige, an der Luft schnell zerfliessende Krystalle, in Wasser und Weingeist leicht löslich. Es wirkt gleich dem Chlorzink ätzend (Cogswell). Therapeutisch hat man das Salz als Resolvens zur Zertheilung scrophulöser Anschwellungen und bei chronischen Dermatosen in Salben (1 : 8—16), wie auch als Antisepticum zum Verbande putrider Geschwüre; intern in Syrupform in Dosen wie Zinkchlorid bei nervösen und dyskrasischen Zuständen versucht.

Literatur: Aeltere in Mérat et De Lens, *Dict. univ. de mat. méd.* Paris. — Christison, *On poisons etc.* Uebers. Weimar 1831. — Canquoin, *Mém. sur un nouv. mode du traitm. des affects cancer.* Paris 1835. — Velpeau, Bull. de Thérap. VII; Schmidt's Jahrb. 1835, VII. — J. W. Hancke, Schmidt's Jahrb. 1835, VII; Chlorzink als Heilmittel. Breslau 1841. — Busse, Casper's Wochenschr. der ges. Heilk. 1837 *(Zinc. oxyd.)*. — Blake, Edinb. Med. and Surg. Journ. 1841, LVI. — J. Sigmund, Oesterr. med. Wochenschr. 1841. Nr. 14. — Wibmer, Wirkung der Arzeneien und Gifte. München 1842, V. — Suquet, Compt. rend. hebd. des séanc. de l'Acad. des sc. 1. Févr. 1846 (Zn Cl). — L. Krahmer, Heller's Archiv für physiol. Chem. 1847. — Th. Stratton, Edinb. Med. Journ. Oct. 1848; Schmidt's Jahrb. 1849, LXIII *(Burnett desinf. fluid.)*. — Heller, Archiv für physiol. Chem. 1849, VII. — Letheby, London med.-chir. Transact. 1850, XXXIII; Lancet. June 1850 (Hygien.). — Maumené, Gaz. des hôpit. 1850, Nr. 58 *(Zinc. sulf.)*. — Michaelis, Archiv für physiol. Heilk. 1851, X, 1. — Herpin, *Prognost. et traitm. d'épilepsie.* Paris 1852. — Romberg, Wiener med. Wochenschr. 1852, Nr. 48 *(Zinc. oxyd.*-Ther.). — Orfila, Lehrbuch der Toxikol., übers. von Krupp. 1853, II. — Moreau, Mém. de l'Acad. de méd. 1854, XVIII *(Zinc. oxyd.*-Ther.). — Todd, Med. Tim. and Gaz. Aug. 1854 (desgl.). — Moritz, Preuss. Vereins-Zeitg. 1854, Nr. 2 (desgl.). — Girouard, Rev. méd.-chir. Jan. 1854 (Zn Cl). — Delasiauve, *Traité de l'épilepsie.* 1854. — Brenau, Lancet. July 1855, II (desgl.). — Lewald, Unters. über den Uebergang der Arznei in die Milch. Breslau 1857. — Somme, Bull. de Thérap. Mai 1857; Juni 1860. — Nélaton, Journ. de Chim. méd. 1857 (Zn Cl-Aetz.). — Veiel, Zeitschr. der Wiener Aerzte. 1860. N. F., III (desgl.). — Bryk, Virchow's Archiv. 1861, XVIII (desgl.). — Ph. Falck, Deutsche Klinik. 1861, Nr. 45—49, 52; 1861, Nr. 2, 6, 13, 28. — Niemeyer, Ebenda. 1861, Nr. 17—18 *(Unguent. Zinc.)*. — R. Hagen, Die seit 1830 in die Therapie eingeführten Arzeneistoffe und Bereitungsweise. 1862; auch Literaturangaben für *Zinc. chlor.-, jod.-, lact.-, acet.-, valerian.-, phosphor.- et tannic.).* — Bartels, Preuss. Vereins-Zeitg. 1862, Nr. 3—4. — Crossing, The Lancet. 1864, I (Zn Cl-Vergift.). — Greenhaw, Med. Tim. and Gaz. I; Med. Surg. Transact. 1864, XXV (desgl.). — A. Pollitzer, Wiener med. Presse. 1866, Nr. 3 *(Zinc. sulfur.* bei Ohrkrankh.). — Hebra, Ibid. Nr. 51 (Zn Cl-Aetz.). — Friant, Schmidt's Jahrb. für 1867. — Butlerow, Annal. für Chem. und Phys. Oct. 1867 (Zinkmethyl). — M. Levy, *Traité d'Hygiène publ.* 1869, II. — Winkler, Deutsche Klinik. 1869, Nr. 31 (Zinksulfatbäder). — J. Wood, Med. Tim. and Gaz. Canstatt's Jahrb. 1869, I *(Zinc. sulfocarbol.)*. — Bonamy, Bull. de Thérap. Mars 1870 *(Zinc. oxyd.)*. — Rabuteau, Gaz. hebd. 1871, Nr. 43, 46, 48 *(Zinc. valerian.)*. — Tardieu, Annal. d'Hygiène publ.; Canstatt's Jahrb. für 1871, I. — Köbner, Berliner klin. Wochenschr. 1870, Nr. 47. — König, Virchow's Archiv. 1872, LII. — J. Heiberg, Nord. med. Arkiv. 1872, Nr. 50. — Meihuizen, *Invloed van summenst. op de reflixprik v. het ruggemarg.* Gröningen 1872; Archiv für die ges. Physiol. 1873. VII. — L. Popoff, Berliner klin. Wochenschr. 1873, X, 5. — Hirt, Die Krankh. der Arbeiter, Gewerbsvergiftung. Leipzig 1873. — D. T. Brakinridge, Med. Tim. and Gaz. Febr. 1873 *(Zinc. oxyd.)*. — E. Harnack, Archiv für exper. Pathol. und Pharm. 1874, III. — Tuckwell, Brit. med. Journ. Sept. 1874 (Intox.). —

Kulischer, Archiv der Heilk. 1875, Nr. 2 *(Zinc. sulf.)*. — H. Eulenberg, Handb. der Gewerbshygiene. Berlin 1876. — E. Lehn & G. Lugan, Bull. de Thérap. 1877 *(Kal. zincocyanat.)*. — A. Luton, Ibid. Févr., Nr. 15 *(Zinc. cyanat.)*. — Luttier, Gaz. des hôpit. 1877. — Duroy, L'Union. 1878, Nr. 27 (Toxikol.). — A. Corradi, Annal. univers. di med. et chir. Mars, Aprile 1878. — A. Chevallier, Annal. d'Hygiène publ. Juill. 1878. — C. Langenbuch, Volkmann's Samml. klin. Vortr. 1878, Nr. 129. — Schlockow, Deutsche med. Wochenschr. 1879, Nr. 17—18. — Naunyn in v. Ziemssen's Handb. Leipzig 1879, XV. — D. M. Bodet, *Du chlorure de zinc et de son usage.* Paris; Virchow und Hirsch' Jahresber. für 1880, I. — Münich, Deutsche milit.-ärztl. Zeitschr. 1880, Nr. 47. — St. Smith, New York med. Record. XIV; Virchow und Hirsch' Jahresber. für 1880, II. — E. Schilling, Allgem. med. Central-Zeitg. 1880, II, Nr. 103. — R. Koch, Arbeiten des Reichsgesundh.-Amtes in Berlin. 1881. — Dombrowsky, Petersb. med. Wochenschr. 1881, VI, Nr. 32. — B. Testa, *Il Morgagni.* Sett. 1881; Virchow und Hirsch' Jahresber. für 1881, XXI (physiol. Wirk.). — Th. Kocher, Antisept. Wundbehandlung. Leipzig 1881; Volkmann's Samml. klin. Vortr. 1882, 8. — E. Amüat, Deutsche Zeitschr. für Chir. 1882, XVI, Nr. 56. — Boillat, Journ. für prakt. Chem. 1882, XXV, N. F. — Hirschsohn, Petersb. med. Wochenschr. 1882, Nr. 50. — A. Buchner, Friedreich's Bl. 1882, pag. 255; Virchow und Hirsch' Jahresber. für 1882, I. — W. H. Crosse, Brit. med. Journ. 1883, Nr. 27 (Toxikol.). — Lassar, Centralbl. für die ges. Ther. Aug. 1843. — Petersen, Deutsche med. Wochenschr. 1883, Nr. 25. — E. Bottini, Gaz. degli Osped. 1884; 1. Jahresbericht über Fortschritte der Pharmakotherapie. 1884 (Antisept.). — G. Johnston, *Sanatarian for June 1884;* Schmidt's Jahrb. für 1887, CCXIV (ZnCl-Ther.). — Depres, Virchow und Hirsch' Jahrb. 1886, II (desgl.). — Weinlechner, Sitzungsber. der Gesellsch. der Aerzte in Wien. 17. Dec. 1886 (antisept. Wundbehandlung). — A. H. Nichols, *Read before de Boston Soc. for med. observ.* June 1886; Schmidt's Jahrb 1887, CCXIV. — Kjerner, Hygiea. 1887, pag. 170 (Toxikol.). — Steinthal, Bericht der 60. Naturforscher- und Aerzte-Versammlung in Wiesbaden; Centralbl. für Chir. 1887, Nr. 49. — Rhinstädter, Centralbl. für Gynäkol. 1888, Nr. 34 (intrauter. Chlorzinkätz.). — Hogben, Birmingh. med. Rev. 1887; Vierteljahrsschr. für ger. Med. 1888. — Tracinski, Vierteljahrsschr. für öffentl. Gesundheitspflege. 1888, XXI. — Veiel, Therap. Monatshefte. Jan. 1889. — v. Noorden, Beitr. z. Chir. d. Tübing. Klinik. 1889, IV, 2. — O. Landerer, Deutsche Zeitschr. f. Chir. 1889, XXIX, 5—6 — J. Lister, Lancet. 1889, II; Schmidt's Jahrb. 1890, II, CCXXV. — Polaillon, Gaz. méd. de Paris; Centralbl. für Gynäkologie. 1890, 1 (Chlorzinkstifte); s. auch Literatur im Art. Implantation (med.).

Bernatzik.

Zinnober, s. Quecksilber, XVI, pag. 336.

Zinnowitz auf Usedom, Ostseebad, von Buchenwaldung umgeben.

B. M. L.

Zinnpräparate. Sie haben keinerlei medicinischen Werth. Fein zertheilt wird metallisches Zinn als Anthelminticum (Bd. I, pag. 484) gegen den Bandwurm kaum noch in Anspruch genommen. Bei mit gepulvertem Zinn reichlich gefütterten Hunden erhielten sich die Tänien im Darme unversehrt (PATENKO). Von reiner Beschaffenheit ist das Metall für den Menschen unschädlich und seit den ältesten Zeiten werden Ess- und Aufbewahrungsgeräthe für Nahrungs- und Genussmittel daraus gefertigt. Vereinzelte Fälle von Vergiftung durch Speisen, die in Zinngefässen aufbewahrt wurden, können angesichts der häufigen und bedeutenden Fälschungen des Metalles, insbesondere mit Blei, wohl nicht weiter in Betracht gezogen werden (vergl. Bd. IX, pag. 430). FORDOS fand selbst in Zinngefässen von Krankenanstalten bis 10% Blei. Wein und Essig nehmen dieses Metall leicht aus ersteren auf. Je bleireicher die Legirungen, desto schneller bringen jene Flüssigkeiten, selbst Wasser, Blei in Lösung; doch wird auch reines Zinn von Essigsäure bei gewöhnlicher Temperatur und Zutritt von Luft, wenn auch in sehr geringen Mengen, aufgenommen. Vergiftungsfälle bei Zinngiessern müssen ebenfalls auf die feindliche Einwirkung von Blei und möglicherweise anderer Elemente (Arsen, Antimon) zurückgeführt werden. Auch bei der Gewinnung des Musivgoldes sind es weit mehr die Quecksilberdämpfe und bei der des Zinnsalzes (Chlorzinn) die Salzsäure nebst kleinen Mengen mitgerissenen Salzes, welche die toxischen Zufälle bedingen (L. HIRT).

Nach längerer Aufbewahrung von Nahrungs- und Genussmitteln in Zinn- oder verzinnten Gefässen können kleine Mengen des Metalls in löslicher und resorptionsfähiger Form von ersteren aufgenommen werden. ATTFIELD ermittelte, dass der höchste Zinngehalt in Conservenbüchsen eingemachter Fleischsorten,

Fische, Gemüse etc. in 1/4 Pfund nicht über 0·0001 hinausgehe, in 1 Lit. Suppe betrug er 0·0008; selbst in kohlensauren Wässern lassen sich Zinnspuren (vom Verschlusse des Syphons) nachweisen. UNGAR und BODLAENDER fanden den Gehalt des Zinns viel grösser. Die in Spargeln, nach deren Genusse zwei Personen an gastroenteritischen Erscheinungen erkrankten, aufgefundene Menge betrug 0·02 bis 0·04 Zinn, wahrscheinlich als Oxydulverbindung. In der Regel verursacht jedoch nach ihren Erfahrungen der Genuss von in verzinnten Büchsen verwahrten Conserven keine gesundheitlichen Störungen; auch nach 4tägigem Genusse von Conserven, deren Zinngehalt im Ganzen 0·5 Grm. betrug, fehlten diese, obgleich im Harn 0·0043 Sn nachgewiesen werden konnten. Bei Hunden und Kaninchen, welche mit in Conservenbüchsen aufbewahrten Spargeln und Früchten gefüttert wurden, konnte die Anwesenheit des Zinns in den Nieren, in der Leber, Milz, im Herzen, Gehirn und in den Muskeln, aber nicht im Blute constatirt werden. Daraus folgt, dass ein Theil des von den Conserven aufgenommenen Zinns von der Magenschleimhaut resorbirt werde und in den Kreislauf gelange. Länger fortgesetzter Genuss zinnhaltiger Nahrungsmittel, z. B. auf Seereisen, im Kriege etc., könnte immerhin zu chronischer Zinnvergiftung führen. In den Conserven ist das Zinn weder suspendirt, noch gelöst, sondern in einer schwer löslichen Verbindung enthalten.

Die löslichen Zinnsalze, namentlich das für die Färberei wichtige Zinnchlorür, gehören zu den ätzenden Giften, welche, in den Organismus eingeführt, gleich anderen caustisch wirkenden Metallsalzen sich verhalten und nach ihrer Aufnahme in das Blut ebenfalls schwere Zufälle von Seite des Centralnervensystems veranlassen. Verhältnissmässig geringe Mengen (1/2 Theelöffel) jenes Salzes sollen den Tod herbeizuführen vermögen.

Chlorzinn, Hunden subcutan eingebracht, wirkte vorwiegend caustisch; 0·5 des Salzes, in den Magen eines 7 Kilo schweren Hundes gebracht, verhielt sich nahezu wirkungslos. 1·0 rief nach einiger Zeit Indigestion und vorübergehendes Erbrechen hervor. In der Menge von 0·01—0·02, diesem in die Vene injicirt, verursachte das Salz keine Reaction, 0·5 jedoch raschen Tod nach vorausgegangenem Zittern unter tetanischen Krämpfen (Patenko).

Zur Feststellung der Allgemeinwirkungen des Zinns und seiner toxischen Eigenschaften nach Aufnahme desselben in das Blut hat WHITE das nicht ätzende weinsaure Zinnoxydul-Natron und das essigsaure Zinntriäthyl ($Sn[C_2H_5]3C_2H_3O_2$), schneeweisse, nadelförmige, 44·7% Zinn enthaltende Krystalle, benützt. Schon kleine, in der Luft als Dampf vertheilte Mengen des Zinntriäthyls, wie HARNACK und WHITE bei Darstellung desselben an sich erfuhren, verursachen heftigen Kopfschmerz, Uebelkeit, allgemeine Schwäche, Durchfall und Eiweissharnen. Zwei Gruppen von Krankheitserscheinungen sind es, welche nach Einverleibung dieser Präparate sich bemerkbar machen: solche, die vom Verdauungsapparate und die vom centralen Nervensystem ausgehen. Von Seite des ersteren: Appetitlosigkeit, Uebelkeit, Erbrechen, profuse, unter Umständen von heftigen Colikschmerzen begleitete Durchfälle und damit im Einklang bei der Section der Versuchsthiere: die Darmschleimhaut hyperämisch, mit bräunlicher Flüssigkeit gefüllt, Magen und Duodenum im Zustande intensiven Catarrhs. Das Zinn wirkt demnach direct auf den Verdauungscanal, indem es die Wandungen desselben (bei innerlicher Verabreichung, subcutan oder in's Blut gespritzt) reizt, Hyperämie, Exsudation und gesteigerte Peristaltik veranlasst. Neben diesen Erscheinungen machen sich noch die der Rückenmarkslähmung (allgemeine Schwäche, besonders der Hinterextremitäten mit bedeutender Herabsetzung der Reflexthätigkeit) und andererseits Reizungssymptome von Seite der Gehirn- und Medullarcentren bemerkbar, nämlich bedeutende Aufregung, krampfhaftes, bis zu Convulsionen sich steigerndes Muskelzittern und schwere respiratorische Störungen; Harn stets sehr sparsam, von hohem spec. Gewicht und oft eiweisshältig. Im Blute liess sich einige Tage, nachdem die Zinnwirkung sich genügend ausgebildet hatte, kein Zinn, wohl aber in der Leber und im Gehirne, am wenigsten in den Muskeln und bei Einverleibung vom Magen

aus jederzeit auch im Harne auffinden, was für die Resorption des Metalles spricht. Eine direct lähmende Wirkung auf das Herz lässt sich nicht erweisen und KOBERT fand, dass das weinsaure Zinnoxydul-Natron selbst in grossen Dosen im Gegensatze zum Zink und Kupfer einen Einfluss auf die Muskelsubstanz nicht ausübe. In Hinsicht seiner giftigen Eigenschaften muss nach WHITE das Zinn dem Blei nahegestellt werden. Die toxische Dosis des oben genannten Salzes betrug, auf metallisches Zinn berechnet, für Kaninchen 25 Mgrm. Hunde vertragen vom Magen aus Dosen von 35 Mgrm., wiederholt im Tage gereicht.

Weinsaures Zinnoxydul-Natrium bewirkte in der Menge von 0·3 beim Hunde, intern eingeführt, nach einigen Stunden reichliches Erbrechen und Durchfall. Bei der Section: Gedärme stark hyperämisch mit kleinen punktförmigen Ecchymosen, auch auf der Magenschleimhaut diffuse Hyperämie (White).

Therapeutische Anwendung. *Stannum limatum, Rasura Stanni,* Zinnfeile, sowie *Stannum pulveratum,* Zinnpulver, beide nicht mehr officinell, werden zu 1·0—5·0 p. d. 1—2mal im Tage gegen Ascariden, zu 10·0—30·0 in Absätzen gegen Tänien, am besten in Form einer zähen Latwerge verabreicht. Für diesen Zweck hat man mit kaum grösserem Erfolge auch präcipitirtes Zinn, *Stannum praecipitatum* (aus einer Chlorzinnlösung mittelst eines Zinkstabes ausgeschieden), zu 2·0—5·0 und pulveriges Zinnamalgam, *Amalgama stanno-mercuriale* (aus 3 Th. Zinn und 1 Th. Quecksilber), letzteres nicht ganz ungefährlich, in ähnlichen Gaben versucht.

Stannum chloratum, Chlorzinn, Zinnchlorür, salzsaures Zinn. — Weisse, krystallinische, auf Zusatz von Salzsäure völlig lösliche Masse. Intern zu 0·005—0·03 p. d., 2—4mal tägl. in Pillen oder gelöst in Tropfen in Fällen wie Zinksalze; äusserlich als Stypticum gleich dem Chlorzink zum Verbande schlecht heilender Geschwüre; doch mit Rücksicht auf seine toxischen Eigenschaften bedenklicher als dieses und ohne besonderen Heilwerth.

Literatur: Orfila, Toxikol. génér. Paris; übers. von Krupp. 1852. — Calvo, L'Union. 1862, Nr. 9; Schmidt's Jahrb. 1862 (Ther.). — A. Cahours et F. Jolyet, Compt. rend. de l'Acad. des scienc. 1869, LXVIII, Nr. 23. — Fordos, Ibid. LXXXIX, Nr. 12. — L. Hirt, Die Krankheiten der Arbeiter. Gewerbliche Vergiftung. Leipzig 1875. I. — H. Eulenberg, Handb. der Gewerbshygiene. Berlin 1876. — W. Hakley, The Lancet. Jul. 1878. — T. P. White, Archiv für exper. Pathol. und Pharm. 1880—1882. — Kobert, Ibid. 1882. — Hehner, Journ. de Pharm. et de Chim. 1883, VI; Beckurt's Jahresber. für Pharm. etc. für 1883—1884. — E. Ungar und G. Bodlaender, Centralbl. für allgem. Gesundheitspflege. Erg.-Hft 1884, I; Zeitschr. für Hygiene. 1887, II. — Patenko, Arch. de Physiol. Jan. 1886; Schmidt's Jahrb. 1886, CCX. — Attfield, Pharm. Journ. and Transact. 1884; Beckurt's Jahresber. für Pharm. etc. 1883—1884. — E. Johanson, Pharm. Zeitschr. für Russland. 1887, Nr. 2. — Th. Clemens, Allgem. med. Centr.-Ztg. 1889, Nr. 16. (Einlegen von Stanniolstreifen bei eingewachsenem Nagel.)

Bernatzik.

Zirbeldrüse, s. Gehirn (anatomisch), VII, pag. 626.

Zitterlähmung, s. Paralysis agitans, XV, pag. 175. — **Zittern,** Zitterkrämpfe, s. Convulsionen, IV, pag. 523.

Zoanthropie (ζῶον und ἄνθρωπος), s. Paranoia, XV, pag. 229.

Zona (ζώνη, Gürtel) = Zoster, s. Herpes Zoster, IX, pag. 335.

Zona pellucida, s. Ei, V, pag. 593.

Zonula Zinnii, s. Auge (anatomisch), II, pag. 167.

Zoomylen, s. Missbildungen, XIII, pag. 302.

Zoonosen (ζῶον und νόσος), Thierkrankheiten; **Zootherapie** (ζῶον und θεραπεία), Thierbehandlung.

Zoppot, 12 Km. von Danzig, Bahnstation, dicht am Strande gelegen, Ostseebad mit Herrenbadstelle und 2 Damenbadstellen, neuem Curhaus, Warmbad, Wasserleitung, Parks, zahlreichen Villen und der 1886 eröffneten Kinderheilstätte für 50 Pfleglinge mit eigener Badeanstalt. Fester Meeresboden, schwacher Wellenschlag.

Monographie von Benzler. 1882. B. M. L.

Zoster (ζωστήρ), s. Herpes, IX, pag. 335.

Zotten, s. Darm, V, pag. 34.

Zottengeschwulst, s. Papillom, XV, pag. 159; **Zottenkrebs**, s. Carcinom, III, pag. 641.

Zucker. Unter Zucker versteht man solche Kohlenhydrate (vergl. Bd. XI, pag. 218), welche einen mehr oder weniger süssen Geschmack haben, in Wasser oder Weingeist löslich, optisch-activ und zumeist mit Hefe alkoholischer Gährung fähig sind. Sie sind entweder nach der Formel: $C_6 H_{12} O_6$ zusammengesetzt und heissen dann Monosaccharide oder Glycosen, oder aber sie haben die Formel: $C_{12} H_{22} O_{11}$ und heissen dann Disaccharide oder Saccharosen. Sie schliessen sich an die mehratomigen Alkohole an und können als Derivate der sechsatomigen Alkohole $C_6 H_{14} O_6$ betrachtet werden.

Von den physiologisch oder pharmaceutisch uns interessirenden Zuckerarten gehören zu den

Glycosen: Dextrose oder Traubenzucker,
Lävulose oder Fruchtzucker,
Galactose oder Lactose (vergl. XIII, pag. 110),
(Inosit [vergl. X, pag. 427]);

Saccharosen: Maltose oder Malzzucker (vergl. XII, pag. 515),
Milchzucker (vergl. XIII, pag. 110),
Rohrzucker.

Mit Ausnahme des Inosit, drehen die Zuckerarten die Ebene des polarisirten Lichtes, und zwar sämmtlich nach rechts, die Lävulose nach links.

Die Glycosen und von den Saccharosen die Maltose und der Milchzucker scheiden beim Erwärmen mit alkalischer Kupferoxydsalzlösung (FEHLING'sche Lösung) Kupferoxydul ab, Rohrzucker erst, nachdem er zuvor mit verdünnter Mineralsäure gekocht ist.

Mit Ausnahme des Milchzuckers, gehen die Zuckerarten auf Zusatz von Bierhefe entweder sofort oder nach einiger Zeit alkoholische Gährung ein.

Bei nicht zu langem Erhitzen mit verdünnten Mineralsäuren (Salz- oder Schwefelsäure) werden die Glycosen in ihren Eigenschaften nicht verändert, dagegen zerfallen die Saccharosen dabei unter Wasseraufnahme in 2 Mol. Glycosen, sie verhalten sich dann wie letztere, sie sind „invertirt oder modificirt".

Bei der Oxydation mit verdünnter Salpetersäure in der Wärme geben Dextrose, Lävulose, Maltose und Rohrzucker Zuckersäure, Galactose dagegen Schleimsäure, Milchzucker liefert Zucker- und Schleimsäure; daneben entstehen Oxalsäure und etwas active Weinsäure, nur die Lävulose giebt inactive Weinsäure oder Traubensäure. Beim Erhitzen mit concentrirten Säuren geben alle Zuckerarten, wie die Kohlehydrate überhaupt, Huminsubstanzen, Furfurol, Lävulinsäure u. A.

Nach E. FISCHER (Berichte d. deutschen chem. Ges. XVII, pag. 579) verbinden sich die Glycosen mit Phenylhydrazin zu krystallisirten Verbindungen (Phenylglycosazon, -lävulosazon, -galactosazon $C_{18} H_{22} N_4 O_4$), welche in kaltem Wasser sehr schwer löslich sind. Die Saccharosen liefern ähnliche Verbindungen (Phenylmaltosazon, -lactosazon $C_{24} H_{32} N_4 O_9$), nur aus Rohrzucker entsteht Phenylglycosazon.

Glycosen.

Die Glycosen unterscheiden sich von den sechsatomigen Alkoholen $C_6 H_{14} O_6$, z. B. Mannit, durch ein Minus von 2 Atomen Wasserstoff; sie verhalten sich also zu den letzteren wie die Aldehyde zu den Alkoholen. Dem entsprechend gehen sie auch beim Behandeln mit Natriumamalgam unter Aufnahme von 2 H in Mannit über, reduciren in alkalischer Lösung Silberoxydsalz unter Ausscheidung von metallischem Silber (Silberspiegel), geben bei der Oxydation

unter Aufnahme von 1 Atom O in Glyconsäure über u. s. f. Alle diese Reactionen finden in der Formel $CH_2(OH).(CH.OH)_4.COH$ ihren Ausdruck.

1. **Dextrose**, auch Trauben-, Stärke- oder Krümelzucker genannt, $C_6H_{12}O_6$ $(+ H_2O)$.

Vorkommen. Vom Darminhalte abgesehen, in welchem er, besonders nach Kohlehydratnahrung, reichlich vorhanden sein kann, findet sich Traubenzucker in geringer Menge (1—2 pro Mille) constant im Blute und aus dieser Quelle stammend in Lymphe und Chylus, ferner in wechselnder Menge in der Leber, wahrscheinlich auch constant im Muskel. Ob der normale Harn des Menschen Spuren davon enthält, ist nicht mit Sicherheit entschieden; beim *Diabetes mellitus* findet sich regelmässig Traubenzucker im Harn, in schweren Fällen zu 8—10% hinauf, zugleich mit einer Zunahme des Zuckergehaltes im Blute auf 3—6, in schweren Fällen nach HOPPE-SEYLER bis auf 9 pro Mille. — Im Pflanzenreiche ist er sehr verbreitet, so ist er ein Bestandtheil des Saftes der süssen Früchte: Trauben, Pflaumen, Kirschen, Feigen, Datteln, ferner des Honigs und der Manna; auf der Oberfläche getrockneter Früchte: Traubenrosinen, Pflaumen, Feigen u. A. findet man ihn körnig oder warzig krystallinisch abgelagert. In den meisten Früchten, wie im Honig und der in Manna findet sich daneben Rohr- und Fruchtzucker.

Bildung und Darstellung. Dextrose bildet sich neben Lävulose aus Rohrzucker beim Behandeln mit verdünnten Mineralsäuren oder bei der Einwirkung von Fermenten („Invertin"). Ebenso lassen sich die meisten Kohlehydrate der Stärke- und Gummigruppe, besonders leicht Stärke, Dextrin, Glycogen (s. diese), sowohl durch verdünnte Säuren. als durch diastatische Fermente (s. Diastasen, V, pag. 337) in Traubenzucker überführen. Selbst die sonst so resistente Cellulose, $C_6H_{10}O_5$, kann durch Behandeln mit concentrirter Schwefelsäure fast vollständig in Dextrose übergehen (FLECHSIG, Zeitschr. f. physiol. Chem. VII, pag. 536). Endlich bildet sich Traubenzucker bei der Spaltung der sogenannten Glycoside durch verdünnte Mineralsäuren oder durch Fermente (Emulsin, Myrosin u. A.). So z. B. das in den bitteren Mandeln enthaltene Amygdalin:

$$\underset{\text{Amygdalin}}{C_{20}H_{27}NO_{11}} + \underset{\text{Wasser}}{H_2O} = \underset{\text{Dextrose}}{2(C_6H_{12}O_6)} + \underset{\text{Benzaldehyd}}{C_7H_6O} + \underset{\text{Blausäure}}{HCN}$$

Zur Darstellung reinen Traubenzuckers verfährt man nach OTTO so, dass man in ein Gemisch von 600 Ccm. 80% Alkohol und 25 Ccm. rauchender Salzsäure nach und nach 300 Grm. gepulverten Rohrzucker löst; dabei soll die Temperatur nicht über 25° ansteigen. Unter der Einwirkung der verdünnten Säure spaltet sich Rohrzucker in krystallisirbare Dextrose und syrupförmige Lävulose. Die ausgeschiedene krystallinische Dextrose wird nach SOXHLET 10—15 Minuten lang mit Methylalkohol (Holzgeist) gekocht und die filtrirte Lösung mehrere Wochen lang im Kolben stehen gelassen. Hier scheiden sich grosse trikline Zwillingskrystalle ab.

Noch leichter gewinnt man Traubenzucker in reinem Zustande aus diabetischem Harn, indem man denselben bei saurer Reaction auf dem Wasserbade zum dünnen Syrup einengt und in der Kälte krystallisiren lässt. Nach Tagen oder Wochen wird die körnig-krystallinische Masse mit wenig Alkohol zur Entfernung eingeschlossenen Harnstoffs zerrieben, in siedendem Alkohol gelöst, heiss filtrirt, zur Krystallisation stehen gelassen und aus siedendem Methylalkohol umkrystallisirt.

Eigenschaften und Reactionen. Der reine Traubenzucker krystallisirt in vierseitigen Prismen oder strahligen Kugeln, bezw. Knollen. Die Krystalle der aus absolutem Alkohol oder Methylalkohol ausgeschiedenen wasserfreien Dextrose sind hart und luftbeständig und schmelzen erst bei 146°. Die wasserhaltigen Dextrosekrystalle, $C_6H_{12}O_6 + H_2O$, verlieren beim Erhitzen schon unter 100° Wasser unter Schmelzung und werden bei 110° wasserfrei. Aus kochsalzhaltigen Lösungen scheiden sich beim Stehen grosse sechsseitige Rhomboeder aus, welche aus Traubenzucker-Chlornatrium, $2(C_6H_{12}O_6) + NaCl + H_2O$, bestehen.

Dextrose löst sich leicht im Wasser; 100 Th. Wasser von 17° lösen 82 Th. wasserfreie Dextrose. Die wässerige Lösung schmeckt süss, wenn auch nur halb so süss als Rohrzucker in gleicher Concentration. Auch in Weingeist löst sie sich leicht, schwer dagegen in absolutem Alkohol (bei Zimmertemperatur nur zu kaum 2%, bei Siedehitze zu 22%). In Aether ist er unlöslich.

Die wässerige Lösung zeigt Rechtsdrehung, und zwar ist die specifische Drehung für Dextrose bis zu 20% Lösung constant = + 53°; in höherer Temperatur ist die Drehung nur wenig grösser (TOLLENS, Berichte der deutschen chem. Ges. IX, pag. 487 und 1531).

Wie die Alkohole, verbindet sich auch die Dextrose sowohl mit Säuren als mit Basen; mit ersteren, wenn diese selbst wie die Dextrose im trockenen Zustande im zugeschmolzenen Glasrohre längere Zeit erhitzt werden. Mit Basen verbindet sich die Dextrose schon bei gewöhnlicher Temperatur leicht und schnell, so mit Natron, Kali, Kalk, Kupferoxyd. Die wässerige Lösung löst reichlich Aetzkalk auf, ebenso Kupferoxyd bei Gegenwart von Alkali. Die Verbindung mit Kupferoxyd ist in Aetzlauge leicht löslich, wird aber nach SALKOWSKI (Zeitschr. f. physiol. Chem. III, pag. 79) vollständig ausgefällt, wenn man auf 1 Mol. Traubenzucker 5 Mol. Kupfersulfat und 11 Mol. Natronhydrat zufügt; die abfiltrirte Lösung ist fast zuckerfrei. Die lasurblaue Flüssigkeit, welche man durch Auflösen von Kupferoxydhydrat in alkalischer Dextroselösung erhält, ist sehr zersetzlich: schon nach kurzem Stehen bei Zimmertemperatur scheidet sich rothes Kupferoxydul oder gelbes Kupferoxydulhydrat aus (Kupferreduction), während die Lösung sich mehr und mehr entfärbt; hierbei wird der Zucker oxydirt, wobei Ameisensäure, Oxymalonsäure und andere noch nicht festgestellte Producte entstehen. Die Verbindungen mit Aetzkali und Aetzkalk zersetzen sich beim Stehen gleichfalls, unter Bildung von Milchsäure; auch wässeriges Ammoniak wirkt auf den Traubenzucker zersetzend. Alkalische Lösungen von Traubenzucker absorbiren reichlich Sauerstoff, färben sich aber auch ohne Luftzutritt braun; kohlensaure Alkalien wirken analog, nur viel schwächer. In der Wärme ist die Einwirkung der Alkalien auf den Zucker noch viel stärker; schon bei 90° erfolgt Zersetzung unter starker Bräunung und unter Bildung von Milchsäure, Ameisensäure, Brenzcatechin u. A. Schon bei längerem Kochen mit Wasser wird Dextrose, wenn auch nur ganz allmälig, in gleicher Weise zerlegt, wie durch Alkalien. Ebenso wie Kupferoxyd, werden alkalische Gold-, Silber-, Quecksilber- und Wismuthlösungen unter Ausscheidung der entsprechenden Oxydule, bezw. Metalle reducirt; aus ammoniakalischer Silberlösung wird durch Dextrose Silber als Spiegel (Silberspiegel) ausgeschieden. Endlich reducirt alkalische Zuckerlösung Ferridcyankalium zu Ferrocyankalium und Indigblau zu Indigweiss.

In saurer Lösung ist Traubenzucker beständiger. Beim Erhitzen mit Salpetersäure entstehen Zucker- und Oxalsäure.

Durch essigsaures Blei wird der Traubenzucker nur aus stark ammoniakalischer Lösung quantitativ genau als Zuckerblei ausgefällt.

Erwärmt man eine alkalische Dextroselösung auf 90°, giebt einige Tropfen Picrinsäurelösung (1 : 250) hinzu und erhitzt zum Kochen, so entsteht eine rothe Färbung, nach BRAUN (Zeitschr. f. analyt. Chem. IV, pag. 187) in Folge Bildung von Picraminsäure.

Eine wässerige Dextroselösung scheidet beim Erwärmen (½—1stündiges Erhitzen auf kochendem Wasserbade) mit einer schwach essigsauren Lösung von Phenylhydrazin nach E. FISCHER das in Wasser fast unlösliche Phenylglycosazon aus: gelbe Nadeln, theils einzeln, theils in charakteristischen Drusen, bei 204 bis 205° C. schmelzend. Lävulose und Rohrzucker geben übrigens dieselbe Hydrazinverbindung.

Versetzt man eine Traubenzuckerlösung mit Bleiessig und einigen Tropfen Ammoniak und erwärmt auf 70—80°, so färbt sich der ursprünglich entstandene *farblose Niederschlag* von Zuckerblei rosaroth. Bei längerem Stehen, noch

schneller bei längerem Erwärmen verblasst die Rosafarbe und geht in Kaffeegelb über (Reaction bis auf $^1/_{1000}$ scharf).

Eine alkalische Diazobenzolsulfonsäure (1:60 Wasser, 1 Tropfen Kalilauge) wird nach FISCHER und PENZOLDT durch Dextrose ebenso tiefroth (bordeauxroth) gefärbt, wie durch Aldehyde.

In Berührung mit Bierhefe geht Dextrose in wässeriger Lösung bei 10—40° sofort die alkoholische Gährung ein, nach dem Schema:

$$\underset{\text{Dextrose}}{C_6H_{12}O_6} = \underset{\text{Aethylalkohol}}{2(C_2H_6O)} + \underset{\text{Kohlensäure}}{2(CO_2)}$$

Daneben entstehen nach PASTEUR in geringer Menge Amylalkohol (Fuselöl) und dessen Homologe, ferner etwas Bernsteinsäure und Glycerin. Am intensivsten erfolgt die Gährung bei 25° und zerlegt allen Traubenzucker, wofern die Lösung nicht über 15% ist, indem in concentrirteren Lösungen der gebildete Alkohol die weitere Gährung sistirt.

In Gegenwart von Käse, saurer Milch, faulenden Albuminaten geht der Traubenzucker gerade auf in Milchsäure über:

$$\underset{\text{Dextrose}}{C_6H_{12}O_6} = \underset{\text{Milchsäure}}{2(C_3H_6O_3)}$$

Weiter pflegt sich die Buttersäuregährung anzuschliessen:

$$\underset{\text{Milchsäure}}{2(C_3H_6O_3)} = \underset{\text{Buttersäure}}{C_4H_8O_2} + \underset{\text{Kohlensäure}}{2CO_2} + \underset{\text{Wasserstoff}}{4H}$$

Diese Gährungen verlaufen langsamer, am schnellsten bei 35—40°; die dabei gebildeten Säuren bringen die Gährungen leicht zum Stillstand, wenn nicht durch Zusatz von Kreide, Zinkoxyd u. A. für Abstumpfung der frei werdenden Säuren gesorgt wird.

Ueber die praktische Ausführung der Prüfung auf Traubenzucker und den Werth der einzelnen Reactionen ist bereits ausführlich im Art. Melliturie, XIII, pag. 7 ff. gehandelt worden, so dass hier nur auf jene Darstellung verwiesen zu werden braucht; ebenso bezüglich der quantitativen Zuckerbestimmung, XIII, pag. 14.

Hier sollen nur einige Anleitungen zur Trennung und Abscheidung des Traubenzuckers in thierischen Flüssigkeiten, Geweben und Organen Platz finden. Zunächst ist darauf zu halten, dass die Untersuchung möglichst sofort nach Entnahme, bezw. Gewinnung der genannten Objecte eingeleitet wird, weil der Zucker, zumal im Gemisch mit anderen Stoffen, leicht der Zersetzung unterliegt. Zur Entfernung der Eiweissstoffe, die jedesmal zunächst zu erfolgen hat, werden die Organe und Gewebe schnell zerhackt, der Brei in siedendes Wasser eingetragen und durch Zusatz verdünnter Essigsäure für schwach saure Reaction des Gemisches Sorge getragen; Flüssigkeiten trägt man in einzelnen Portionen in das heisse angesäuerte Wasser ein. Dann wird das Gemisch zum Sieden erhitzt, vom coagulirten Eiweiss abfiltrirt, das Coagulum mit siedendem Wasser wiederholt ausgekocht, Filtrat und Waschwässer bei stets saurer Reaction zuerst auf freiem Feuer, dann auf dem Wasserbade auf ein kleines Volumen eingedampft. Zur Trennung des Zuckers von anderen Stoffen versetzt man die saure wässerige Lösung mit Bleizucker und schlägt im Filtrat mit Bleiessig und Ammoniak den Zucker als Zuckerblei nieder, zertheilt den Niederschlag in Alkohol, leitet Schwefelwasserstoff hindurch, filtrirt vom gebildeten Schwefelblei ab und dampft auf ein kleines Volumen ein. Um den Traubenzucker mit Sicherheit nachzuweisen, ist, da die Reductionsproben (Kupfer-, Silber-, Wismuthoxyd) auch anderen Substanzen zukommen, 1. die rechtsseitige Circumpolarisation der Flüssigkeit zu constatiren, 2. die directe Gährungsfähigkeit mit Hefe, wobei neben der Kohlensäure der Nachweis von Alkohol mittelst BERTHELOT's Benzoylchlorür- oder LIEBEN's Jodoformprobe*) wünschenswerth ist, 3. das Hydrazinderivat,

---

*) Zum Nachweis von Alkohol wird das Gährungsgemisch destillirt und das Destillat geprüft:

darzustellen und als Phenylglycosazon, bei 205° schmelzend, zu identificiren.*) Erst wenn diese drei Nachweise mit positivem Erfolge geführt sind, kann man die reducirende Substanz als mit Traubenzucker identisch betrachten.

2. **Lävulose** oder Fruchtzucker, $C_6 H_{12} O_6$.

Vorkommen. Sehr verbreitet im Pflanzenreich, namentlich in süssen Früchten, stets neben Dextrose und zuweilen neben Rohrzucker, ferner im Honig. Im Thierkörper ist Lävulose nur einmal von SEEGEN in einem diabetischen Harn gefunden worden.

Bildung und Darstellung. Rohrzucker zerfällt beim Kochen mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure unter Wasseraufnahme in sog. Invertzucker, Gemisch gleicher Theile von Dextrose und Lävulose:

$$\underset{\text{Rohrzucker}}{C_{12} H_{22} O_{11}} + \underset{\text{Wasser}}{H_2 O} = \underset{\text{Dextrose}}{C_6 H_{12} O_6} + \underset{\text{Lävulose}}{C_6 H_{12} O_6}$$

Um in diesem Gemisch die Lävulose von der Dextrose zu trennen, benützt man die Eigenschaft der Lävulose, mit Kalk eine in kaltem Wasser so gut wie unlösliche Verbindung zu bilden, während der Dextrosekalk in Wasser löslich ist. Man löst 10 Th. Invertzucker in 100 Th. Wasser und setzt allmälig unter Eiskühlung 6 Th. gepulvertes Kalkhydrat hinzu; den ausgeschiedenen Niederschlag von Lävulosekalk presst man ab und zerlegt ihn durch Kohlensäure, Schwefel- oder Oxalsäure.

Eigenschaften und Reactionen. Die Lävulose wird gewöhnlich als Syrup erhalten, scheidet sich aus einer heissen Lösung in absolutem Alkohol beim Erkalten krystallinisch (kugelförmig vereinigte Nadeln) ab, schmilzt bei 95°, zersetzt sich schon bei 100° unter Wasserabgabe, schmeckt ebenso süss wie Rohrzucker. Löst sich leicht in Wasser; die wässerigen Lösungen zeigen starke Linksdrehung, die spec. Drehung ist für gelbes Licht und bei 14° C. etwa — 71·4°. In Alkohol ist sie leichter löslich als Dextrose. Bei der Oxydation mit Salpetersäure liefert sie, neben Zuckersäure, inactive Weinsäure oder Traubensäure, bei der Reduction mittelst Natriumamalgams Mannit, beim Behandeln mit Natronlauge oder Baryt Milchsäure. Sie verhält sich gegen Metalloxyde wie Dextrose, wird aber dabei rascher oxydirt, wirkt also schneller, schon in der Kälte, reducirend.

Im Uebrigen stimmen Eigenschaften und Reactionen mit denen der Dextrose überein; auch das Hydrazinderivat, Phenyllävulosazon, schmilzt wie das Glycosazon bei 204—205°.

3. **Galactose** oder Lactose, $C_6 H_{12} O_6$, heisst die durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure aus Milchzucker (neben Dextrose) entstehende Glycose (vergl. XIII, pag. 110).

Bildung und Darstellung. Man kocht Milchzucker 1 Stunde lang mit verdünnter Schwefelsäure (1:15), sättigt die Flüssigkeit mit kohlensaurem Kalk (Kreide), filtrirt heiss und verdunstet das Filtrat, lässt auskrystallisiren, verreibt die Krystallmasse mit absolutem Alkohol, giesst die alkoholische Lösung ab und krystallisirt die zurückgebliebene Masse aus warmem starken Weingeist um.

Eigenschaften und Reactionen. Körnige Krystalle, bei 168° schmelzend, in Wasser leicht, in Weingeist schwer, in absolutem Alkohol fast unlöslich. Verhält sich gegen Silber-, Wismuth-, Kupferlösung ganz wie Dextrose,

---

a) Mit Benzoylchlorür erhitzt. Bei Gegenwart von Aethylalkohol bildet sich Benzoesäureäthyläther, charakteristisch an dem Geruch. Die Probe ist bis auf $^1/_{1000}$ scharf. Zur Entfernung des überschüssigen Benzoylchlorürs erhitzt man mit Kalilauge, welche das Chlorür zersetzt, den Aether unangegriffen lässt (Berthelot's Probe).

b) Mit einigen Tropfen Jod-Jodkaliumlösung, dann mit Kalilauge bis eben zur Entfärbung versetzt. Beim Stehen scheiden sich, wofern Alkohol zugegen, gelbe Jodoformkrystalle aus, mikroskopisch sechsseitige Tafeln oder sechsstrahlige Sterne (Lieben's Probe).

*) Ein Reagirgläschen wird mit 2 Messerspitzen salzsauren Phenylhydrazins, 3 Messerspitzen essigsauren Natrons und etwas Wasser gefüllt, erwärmt, und, falls ölige Tropfen ungelöst bleiben, filtrirt, hierauf 5—10 Ccm. der zu prüfenden Flüssigkeit hinzugesetzt und $^1/_2$—1 Stunde lang auf kochendem Wasserbade erhitzt.

liefert bei der Reduction mittelst Natriumamalgam Dulcit, bei der Oxydation mit Salpetersäure nur reichlich Schleimsäure, und zwar bis über $^2/_3$ ihres Gewichtes. Aus ammoniakalischer Lösung wird sie durch Bleiacetat nur unvollständig gefällt; im Uebrigen stimmen ihre Eigenschaften, insbesondere was die directe und schnelle Gährungsfähigkeit mit Bierhefe (Unterschied vom Milchzucker) und die Reductionsstärke für Kupferoxyd angeht, mit dem Traubenzucker überein. Für 10—15% wässrige Lösungen beträgt die Rechtsdrehung + 79·4°, ist also um die Hälfte stärker als die der Dextrose. Dagegen liefert sie mit Phenylhydrazin eine ebenfalls hellgelbe krystallinische Verbindung, Phenylgalactosazon, die indess schon bei 193° schmilzt.

Vorkommen. Ausser bei der Spaltung des Milchzuckers durch verdünnte Mineralsäure in der Wärme entsteht es noch bei der nämlichen Spaltung des Protagon (Bd. XVI, pag. 67) beziehungsweise des Cerebrin (Bd. IV, pag. 99); die neben Ammoniak und Cetylid sich bildende reducirende zuckerartige Substanz, wohl auch Cerebrose oder Hirnzucker genannt, ist neuerdings von THIERFELDER (Zeitschr. f. physiol. Chemie. XIV, pag. 205) als mit Galactose identisch erwiesen worden. Ferner ist nach KILIANI die aus arabischem Gummi durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure entstehende Glycose, die sog. Arabinose (vergl. Bd. VIII, pag. 521) ebenfalls mit der Galactose identisch.

Saccharosen.

Die Saccharosen sind Diglycosen minus 1 Mol. Wasser; sie können gewissermassen als Aetheranhydride der Glycosen betrachtet werden, demgemäss zerfallen sie beim Erhitzen mit verdünnten Mineralsäuren, unter Wasseraufnahme, in 2 Mol. Glycose, worunter wenigstens 1 Mol. Dextrose ist.

1. **Maltose,** Malzzucker, $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$, vergl. Bd. XII, pag. 515. Aus dem dort Angeführten ist als unterscheidendes Merkmal gegen andere Zuckerarten hervorzuheben: 1. die starke Rechtsdrehung = + 140°; 2. die Bildung von Zuckersäure beim Erhitzen mit verdünnter Salpetersäure; 3. die directe Gährungsfähigkeit mit Hefe; 4. die geringere Reductionsfähigkeit: 3 Mol. Maltose reduciren ebenso viel Kupferoxyd als 2 Th. Traubenzucker; 5. durch Kochen mit verdünnter Schwefelsäure wird Maltose in Dextrose übergeführt; 6. die Phenylhydrazinverbindung: Phenylmaltosazon schmilzt bei 206°.

2. **Milchzucker,** $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$, vergl. Bd. XIII, pag. 110. Charakteristische Eigenschaften: 1. Rechtsdrehung = + 52·4°, erhöht sich auf + 81·5°, wenn die wässrige Lösung zuvor mit verdünnter Säure 1 Stunde lang gekocht und auf das ursprüngliche Volumen aufgefüllt wird (Uebergang von Milchzucker in Galactose und Dextrose); 2. geht mit Hefe nur ganz allmälig und unvollkommen alkoholische Gährung ein; ist er aber zuvor 1 Stunde lang mit verdünnter Schwefelsäure gekocht worden (Ueberführung in Galactose und Dextrose), so tritt nach Neutralisation mit Kreide nunmehr auf Zusatz von Hefe sofort alkoholische Gährung ein; 3. liefert, mit verdünnter Salpetersäure erwärmt, reichlich Schleimsäure, daneben Zuckersäure; 4. reducirt Kupferlösung schwächer als Dextrose: erst 134 Th. Milchzucker reduciren so viel Kupferoxyd, als 100 Th. Dextrose; 5. mit Zinkoxyd und etwas aus geronnener Milch ausgeschiedenem Käsestoff versetzt, geht die wässerige Lösung alsbald, am schnellsten bei 30—40°, die Milchsäuregährung ein (Nachweis von milchsaurem Zinkoxyd); 6. beim Kochen mit verdünnter Salz- oder Schwefelsäure entstehen Dextrose und Galactose; 7. die Verbindung mit Phenylhydrazin, das Phenyllactosazon schmilzt schon bei 200°.

3. **Rohrzucker,** $C_{12}H_{22}O_{11}$, findet sich im Pflanzenreiche sehr verbreitet, vorzugsweise in den chlorophyllfreien Theilen, am reichlichsten im Zuckerrohr *(Saccharum officinarum)*, welches 16 – 18% und in der Zuckerhirse *(Sorghum saccharatum)*, die zur Zeit der Reife bis 9% Zucker enthält, ferner in einigen Java- und Arenpalmen *(Arenga saccharifera)*, endlich im Zuckerahorn (Acer

saccharinum). Wurde von MARGGRAFF (Berlin 1747) in der Runkelrübe *(Beta vulgaris)* entdeckt, die 7—14% davon enthält, findet sich auch in der Mohrrübe *(Daucus Carotta)*, in der Krappwurzel *(Rubia tinctorum)* bis zu 14%, in den Kaffeebohnen zu 6—7%, ferner in den Wall- und Haselnüssen, in Mandeln und im sog. Johannisbrod, der Frucht des Johannisbrodbaumes *(Ceratonia siliqua)*, endlich in den süssen Früchten, meist neben Dextrose und Lävulose.

Eigenschaften und Reactionen. Monocline Krystalle, in Wasser leicht löslich: 100 Th. Wasser lösen nach SCHEIBLER bei 0° 65 Th., bei 15° 66 Th., bei 30° 70 Th., bei 50° 83 Th. Zucker. Die wässrigen Lösungen drehen rechts, die specifische Drehung = + 66·5° (und zwar nach TOLLENS für 5—18% Lösungen + 66·7°, für 18—69% + 66·3°). In absolutem Alkohol ist Rohrzucker fast unlöslich (bei 0° löst sich nur 0·1, bei 14° 0·4 Th. in 100 Th. Alkohol), leichter löslich in Weingeist, und zwar in 90gradigem Weingeist zu 1%, in 80gradigem zu 7%, in 70gradigem zu 19% und in 60gradigem zu 34%. In Aether ist Zucker unlöslich.

Langsam auf 160° erhitzt, schmilzt er unzersetzt und erstarrt zu einer durchsichtigen glasartigen Masse, die allmälig undurchsichtig und krystallinisch wird.

Völlig reiner Rohrzucker bleibt beim Kochen mit Wasser unverändert; sind ihm aber andere, zumal saure Stoffe beigemengt, so geht er allmälig in Invertzucker, d. h. Gemenge gleicher Theile von Dextrose und Lävulose über. Schnell erfolgt diese Umwandlung beim Erhitzen mit verdünnter Salz-, Schwefel- oder Oxalsäure. Mit Wasser auf 180° im zugeschmolzenen Rohre erhitzt, bildet sich nach HOPPE-SEYLER neben Kohlensäure und Kohle etwas Brenzcatechin, $C_6 H_6 O_2$.

Bei der Oxydation mit Salpetersäure entstehen neben Oxalsäure Zucker-, Wein- und Traubensäure (aber keine Schleimsäure). Beim Kochen mit Alkalien bräunt er sich nicht, ebensowenig reducirt er im reinen Zustande Kupferlösung, dagegen hält er Kupferoxyd in Gegenwart von Aetzlauge mit lasurblauer Farbe in Lösung. Aus ammoniakalischer Silberlösung scheidet er nach E. SALKOWSKI kein Silber (Silberspiegel) ab, sondern erst nach Zusatz von Natronlauge.

Mit der äquivalenten Menge Kalkhydrat in der Kälte giebt Zucker eine in kaltem Wasser leicht lösliche Verbindung, beim Kochen der gesättigten Lösungen von Kalkhydrat und Zucker entsteht 3basischer Zuckerkalk, $C_{12} H_{22} O_{11} . 3 Ca O$, erst in 200 Th. kalten Wassers löslich. Aehnlich verhält es sich mit Strontian; man kann somit aus Zuckerlösungen den Zucker durch Sättigen mit Kalk- oder Strontianhydrat fast quantitativ ausfällen. Versetzt man Zuckerlösung mit ammoniakalischem Bleiacetat, so fällt der Zucker quantitativ als in kaltem Wasser unlösliches Zuckerblei, $C_{12} H_{16} O_{11} . Pb_3$, nieder.

Mit Phenylhydrazin giebt Rohrzucker eine gelbe krystallinische Verbindung, die in nichts von dem Phenylglycosazon zu unterscheiden ist, auch, wie dieses, bei 204—205° schmilzt.

Direct unterliegt der Rohrzucker der Hefegährung nicht, sondern erst unter Vermittlung eines in der Hefe vorhandenen löslichen Fermentes (Enzym), des „Invertin“, das den Rohrzucker in Invertzucker verwandelt, welch letzterer durch die Hefepilze in alkoholische Gährung versetzt wird.

Mit faulenden Eiweissstoffen etc. unterliegt der Rohrzucker der Milchsäure- und weiterhin der Buttersäuregährung.

Die quantitative Bestimmung des Rohrzuckers geschieht entweder auf polarimetrischem Wege, wobei zu berücksichtigen ist, dass die spec. Drehung des Rohrzuckers + 66·5° ist (gegenüber + 53° beim Traubenzucker) oder durch Titrirung mit Kupferlösung von bestimmtem Gehalte (FEHLING'sche Lösung). Da indess der reine Rohrzucker nicht reducirt, sondern erst nach Ueberführung in Invertzucker, so muss man erst die Zuckerlösung, mit 5—10 Tropfen Salzsäure versetzt, etwa 30 Minuten auf kochendem Wasserbade erhitzen, dann mit Natriumcarbonat und die auf das ursprüngliche Volumen auf-

gefüllte Flüssigkeit nunmehr mit FEHLING'scher Lösung titriren. Der Invertzucker reducirt Kupferlösung genau so stark wie Dextrose (C. NICOL, Zeitschr. f. analyt. Chem. XIV, pag. 180).

Schicksale der Zucker im Organismus. Es ist an dieser Stelle nur das Verhalten des Traubenzuckers oder Dextrose und das des Rohrzuckers zu behandeln, da bezüglich der Maltose und des Milchzuckers das Wesentliche bereits in den betreffenden Artikeln Berücksichtigung gefunden hat.

Der als solcher eingeführte oder durch Mund- und Bauchspeichel aus Amylaceen gebildete Traubenzucker wird zum Theil zweifellos schon im Magen, zum Theil im Dünndarm resorbirt und durch die Pfortaderwurzeln der Leber zugeführt, deren Zellen den Zucker in Glycogen (vergl. Bd. VIII, pag. 478) umwandeln, daher der Glycogengehalt der Leber am grössten nach Zuckerfütterung ist. So wird der Traubenzucker von der Leber in der schwerer löslichen Modification des Glycogens zurückgehalten und gelangt nicht oder in Folge ganz allmäliger Rückverwandlung des Glycogens in Zucker immer nur in so kleinen Mengen in das Lebervenenblut und von da aus in den allgemeinen Kreislauf, dass der Zuckergehalt des Blutes für gewöhnlich nicht die Höhe errreicht, welche eine Zuckerausscheidung durch den Harn zur Folge hat. Für den Menschen hat WORM-MÜLLER (PFLÜGER'S Archiv. XXXIV, pag. 576) festgestellt, dass bei Tagesgaben von 50—250 Grm. Traubenzucker höchstens 1% der Einfuhr im Harn erscheint.

Ueber die Schicksale des Rohrzuckers herrscht keine Einigkeit. Während MALY die Angabe macht, der Rohrzucker erleide im Magen keine Veränderung, meint HOPPE SEYLER, er werde im Magen gar nicht oder nur sehr langsam in Invertzucker übergeführt Andererseits kann es nicht zweifelhaft sein, dass der Magensaft schon wegen seines Gehaltes an verdünnter Salzsäure im Stande ist, zumal bei Blutwärme Rohrzucker zum Theil zu invertiren, wofür auch LEUBE auf Grund seiner Untersuchungen eintritt. Die neueren Versuche von SEEGEN (PFLÜGER'S Archiv. XL, pag. 38) an Hunden lehren, dass 2—4 Stunden nach Einführung von 100 Grm. Rohrzucker sich im Magen neben einer reichlichen Menge Rohrzucker stets etwas (rund 0·3%) Invertzucker (Dextrose + Lävulose) findet. Da weiter der Dünndarminhalt der Versuchsthiere keinen Rohrzucker enthielt, sondern nur kleine Mengen Invertzucker, so erschliesst SEEGEN, dass die gesammte Invertirung im Magen stattfindet und dass in dem Maasse, als sich Invertzucker gebildet hat, derselbe auch resorbirt wird. Für gewöhnlich lässt sich daher nach SEEGEN auch nach reichlichster Rohrzuckerfütterung kein Rohrzucker im Pfortaderblut nachweisen, indess ist dies DROSDOFF (Zeitschr. für physiol. Chem. I, pag. 216) wiederholt gelungen. Die weiteren Schicksale des aus dem Rohrzucker gebildeten Invertzuckers fallen mit den oben geschilderten des Traubenzuckers zusammen. WORM-MÜLLER sah beim Menschen nach Genuss von 50 Grm. Rohrzucker etwa 0·1 Grm., nach 100 Grm. etwa 0·85 Grm. und nach 250 Grm. sogar 1·81 Grm. Zucker, also höchstens $^3/_4$% der Einfuhr im Harn wieder erscheinen, und zwar als Rohrzucker; bei Hunden fand SEEGEN 2—4% der gefütterten Zuckermenge im Harn, und zwar zu $^1/_3$ als Rohrzucker, zu $^2/_3$ als Invertzucker.

Insoweit beide Zuckerarten im Magen und Dünndarm nicht zur Resorption gelangt sind, fallen sie weiterhin der Milchsäure- und Buttersäuregährung anheim.

In den allgemeinen Kreislauf gelangt, wird der Zucker verhältnissmässig schnell bis zu Kohlensäure und Wasser zersetzt; von Zwischenproducten, die sich etwa daneben bilden, ist nichts Sicheres bekannt. Für die directe Oxydation des Zuckers spricht die schon von REGNAULT und REISET constatirte Thatsache, dass bei Genuss von Amylaceen oder Zucker von dem eingeathmeten Sauerstoff ein erheblich grösserer Theil in Form von Kohlensäure wiedererscheint, als bei Fleisch- oder Fleisch- und Fettnahrung. Wird aber Zucker in weit grösseren Mengen, als dem Bedarfe des Körpers entspricht, genossen, so kann er in Fett

übergehen und als solches zum Ansatz am Körper gelangen (vergl. hierüber Fette, Bd. VII, pag. 136).

Ueber die Rolle der Zuckerarten als Nährstoffe ist das Wesentliche bereits im Artikel Kohlehydrate, Bd. XI, pag. 221 und Stoffwechsel, Bd. XIX, pag. 155 beigebracht worden, so dass hier nur darauf verwiesen zu werden braucht.

Ausser den in den Text eingefügten Literaturangaben ist insbesondere Tollens, Handbuch der Kohlehydrate. Breslau 1888, sowie Seegen, Die Zuckerbildung im Thierkörper, ihr Umfang und ihre Bedeutung. Berlin 1890 zu citiren. J. Munk.

Zuckerkrankheit, Zuckerruhr, s. Diabetes mellitus, V, pag. 250.

Zuckerkügelchen, s. Rotulae, XVI, pag. 651.

Zuckerpastillen, s. Pastillen, XV, pag. 263.

Zuckerproben, s. Meliturie, XIII, pag. 6.

Zuckung, Zuckungsgesetz, s. Muskel, XIII, pag. 548, 549, 555.

Zugverband, s. Extensionsverband, VI, pag. 677.

Zujar, Provinz Granada, nordwestlich von Baza, Bad mit Schwefeltherme von 41°, worin besonders Chlor und Schwefelsäure in Verbindung mit Natrium und Kalk sich befinden. B. M. L.

Zungenerkrankungen. Sie sind mannigfaltig, häufig, wichtig und manche derselben geben zu ansehnlichen chirurgischen Eingriffen Veranlassung.

A. Bildungsfehler. Der völlige Mangel der Zunge, die Aglossie, kommt nur bei Agnathie und anderen bedeutenden Defecten des Schädels an nicht lebensfähigen Missgeburten vor.

Jussieu fand völligen Mangel der Zunge bei einem übrigens wohlausgebildeten Mädchen, Förster fast vollständigen Mangel der Zunge bei Mikrognathie.

Die regelwidrige Kleinheit der Zunge, Mikroglossie, kommt bei sonst wohlgebildetem Gesicht sehr selten vor; ebenso ist ausserordentlich selten die gespaltene Zunge, Schistoglossie. Etwas häufiger sind die abnormen Anheftungen der Zunge, so die breite Verwachsung der Zunge mit dem Boden der Mundhöhle, die regelwidrige Kürze des Frenulums (Ankyloglosson).

Eine in ihren Ausgangspunkten dunkle Erkrankung der Zunge, die Makroglossie, mag sofort erwähnt werden, weil sie in manchen Fällen, besonders bei Cretins, als eine Monstrosität per excessum angeborener Weise vorkommt, in anderen Fällen bei der Geburt in unscheinbarem Grade vorhanden ist, aber bald rasch zunimmt. Sonst sah man das Uebel aber auch in anderen Lebensaltern auftreten, und zwar unter verschiedenen Anlässen (Traumen, mercurielle Stomatitis, Scarlatina, Variola). Den bisherigen anatomischen Untersuchungen zufolge hat man es wahrscheinlich mit Erkrankungen verschiedener Bedeutung zu thun. In einzelnen Fällen mag eine alle Constituentien der Zunge betreffende, regelwidrig starke Entwicklung der Zunge, eine wahre Makroglossa vorliegen (Maas), in anderen Fällen kommt eine überwiegende Wucherung des intermusculären Bindegewebes vor (O. Weber), in anderen Fällen findet sich ein cavernöses Maschenwerk ectatischer Lymphräume (Virchow, Billroth, Volkmann, Winiwarter), selbst in Combination mit angeborenem Cystenhygrom des Halses (Valenta und Winiwarter). Hat das Uebel einen gewissen Grad erreicht, so findet die Zunge keinen Platz mehr im Munde und bildet einen Prolaps, der seinerseits wieder selbstverständlichen traumatischen Reizungen ausgesetzt, einer entzündlichen Schwellung und Hyperplasie unterliegt.

In leichteren Graden kann die Hypertrophie der Zunge durch systematische *comprimirende* Einwicklungen zur Rückbildung gebracht werden. In höheren

Graden kann nur von einer operativen Behandlung die Rede sein. Man kann den prolabirten Theil entweder amputiren oder man kann durch eine doppelte, keilförmige Excision (aus der Dicke und aus der Breite) das übergrosse Organ verkleinern (BOYER). Um die Blutung zu bemeistern, wird man das Organ durch Einwicklung blutleer machen können.

B. Wunden. Die Zunge ist am häufigsten der Verletzung durch das eigene Gebiss des Betreffenden ausgesetzt; in der Regel sind diese Wunden von keiner Bedeutung. Auch grössere Wunden der Zunge (durch ausgedehntere Bisse, durch tief eingedrungene Fragmente des gebrochenen Kiefers, durch Schussprojectile) pflegen in der Regel gut zu verlaufen, da die Zunge einen ganz bedeutenden Heiltrieb besitzt. Man kann selbst solche Zungenwunden, die vielfach gerissene Ränder zeigen, mit der Naht vereinigen. Selbst wenn fremde Körper in die Zunge eindringen, kann die Reaction eine geringe werden. Sehr starke, rasch zunehmende und Erstickung drohende Schwellung der Zunge kommt hingegen bei unreinen Wunden, so insbesondere nach Stichen giftiger Insecten — Kinder können Kirschen oder Pflaumen, in denen eine Biene steckt, in den Mund nehmen und so verletzt werden — vor; in solchen Fällen müssen tiefe Scarificationen, strengste Antiphlogose angewendet werden.

C. Entzündungen. Die *Glossitis superficialis*, die Entzündung der Zungenschleimhaut ist Theilerscheinung einer diffusen Entzündung der Schleimhaut der ganzen Mundhöhle (bei Catarrh, Croup, Diphth[illegible] schweren Exanthemen). Die *Glossitis profunda s. parenchymatosa* ist eine schwere Erkrankung, die manchmal epidemisch vorkommt, sonst im Verlaufe schwerer Erkrankungen (Milzbrand, Pyämie, Typhus) auftritt, manchmal bei Missbrauch des Mercurs sich einstellt. In ihren schwersten Formen kann die Krankheit in einigen Stunden den letalen Ausgang durch Erstickung herbeiführen. Im Ganzen ist ein solcher Ausgang selten. Häufig zertheilt sich die Entzündung, nachdem allerdings sehr allarmirende Symptome (Athemnoth, hohes Fieber, Prolaps der Zunge) vorhanden waren. In anderen Fällen entsteht ein Abscess oder eine diffuse Phlegmone des Zellgewebes (eventuell Glottisödem, Pyämie); in noch anderen Fällen ist die Glossitis der Ausgangspunkt einer sich nun anbildenden Hypertrophie; ausserordentlich selten tritt Gangrän ein. Tiefe, langausgedehnte Scarificationen und, wenn wirklich Stenose der Luftwege eintritt, Tracheotomie sind in den schweren Fällen anzuwenden. In den leichteren Fällen Antiphlogose.

Interessant ist der chronische Zungenabscess, eine breite, scharf umschriebene, etwas elastische Geschwulst, die spontan entsteht und nur bei stärkerem Drucke schmerzt, durchschnittlich haselnussgross. Es ist leicht begreiflich, dass bei Individuen vorgerückten Alters in einem solchen Falle Verdacht auf einen Krebsknoten entsteht. Doch ist die Entwicklung rascher als beim Krebs. Probepunktion verschafft in zweifelhaften Fällen Aufschluss.

D. Geschwüre der Zunge. Aus diagnostischen Gründen rechnet man in der Regel auch das Krebsgeschwür hierher, mag es nun als eine im Vorhinein flächenhafte Epitheliombildung auftreten oder aus dem Zerfall eines Krebstumors hervorgehen. Es stellen sich dann folgende Geschwürsformen unter die Betrachtung.

a) Das traumatische Geschwür, hervorgegangen aus längere Zeit anhaltenden localen Insulten, insbesondere von Seiten scharfer Zacken an cariösen Zähnen; es sitzt daher dem insultirenden Gebilde gerade gegenüber, in den allermeisten Fällen also am Zungenrande; es ist klein, schmerzhaft, mit hyperämischen, ab und zu auch mit infiltrirten Rändern versehen.

b) Die primären venerischen Geschwüre, hervorgegangen durch directe Inoculation der Virus (unreiner Kuss u. dergl.), sitzen, ihrer Veranlassung entsprechend, an der Zungenspitze, sind rund, scharf begrenzt, haben einen steilen Rand und einen speckigen Grund, und sind unschmerzhaft.

c) Die aus dem Zerfall von Gummen hervorgehenden, also secundären, syphilitischen Geschwüre sitzen in der Regel im vorderen Drittel des Zungenrandes, sind mit buchtigen, verdickten Rändern versehen und haben mitunter einen sofort auffallenden serpiginösen Charakter; sie sind schmerzlos und können bedeutende Ausdehnung gewinnen.

d) Die tuberkulösen Geschwüre gehen entweder aus dem Zerfall eines grösseren oder kleineren Tuberkelknotens hervor, oder sie treten anscheinend als Exulceration der Mucosa auf, ohne dass man in der Umgebung die Reste eines Knotens wahrnehmen könnte. Sie sitzen auf den Rändern, sehr selten am Rücken der Zunge, und sind immer sehr klein, in der Regel linsen- oder erbsengross; und bleiben Monate lang unverändert, manchmal sind sie sehr, durchschnittlich nur mässig schmerzhaft. Die Ränder sind etwas unterminirt, stellenweise auch indurirt; unterhalb des Geschwürs, manchmal auch an einem der Ränder, besteht eine grössere Resistenz. Das Individuum zeigt fast immer ausgesprochene Lungentuberkulose. Sehr selten ist das tuberculöse Geschwür primär. Mitunter ist es combinirt mit tuberculösen Geschwüren an den Lippen und auch am Anus.

e) Die krebsigen Geschwüre zeichnen sich durch die exquisite Härte ihrer Ränder und ihres Grundes aus. Gegen die Umgebung sind sie ausserordentlich scharf abgegrenzt und meistens entleert sich aus dem Grunde bei seitlicher Compression des Gebildes eine Reihe smegmaartiger Pfröpfe. Lancinirende Schmerzen oder das Gefühl des Torpors und anderer Parästhesien pflegen sie zu begleiten. Am Kieferrande pflegt man eine rundliche, harte, scharf umschriebene, infiltrirte Lymphdrüse frühzeitig zu constatiren.

Was die Behandlung der Geschwüre betrifft, so ist bei den traumatischen die Entfernung der Schädlichkeit, bei den syphilitischen die bekannte specifische Behandlung selbstverständlich. Bei tuberculösen Geschwüren ist in der neueren Zeit die Excision des Geschwüres sammt der umgebenden tuberculösen Infiltration häufig mit befriedigendem localen Erfolge unternommen worden.

E. Die Neubildungen der Zunge sind mannigfaltig; doch sind die gutartigen, wie Fibrome, Lipome, Chondrome ausserordentlich selten; häufiger sieht man, besonders im jüngeren Lebensalter, kleine kirschengrosse, einen gelblichen, zähen Inhalt einschliessende Cysten, die am Rande an der unteren Fläche vorkommen; auch sahen wir eine hühnereigrosse Cyste, welche, seit Jahren bestehend, den vordersten Theil der Zunge einnahm. Wohl noch häufiger sind Papillome, die sehr flach, besonders gern die Mitte der oberen Fläche einnehmen; sehr häufig sind die syphilitischen Papillome. Die nicht syphilitischen kommen in mehreren Formen vor, als kleine gestielte, dann als flächenhafte mit bläulich durchscheinenden Punkten. Zu den allergrössten Seltenheiten gehören die Lipome der Zunge. Im reiferen Mannesalter und im Greisenalter tritt das Carcinom häufig auf, und es ist eine sehr auffallende Thatsache, dass es beim weiblichen Geschlechte zu den grossen Seltenheiten gehört. Es tritt entweder primär in der Zunge auf, oder es geht von der Schleimhaut des Mundhöhlenbodens neben der Zunge aus, nistet sich aber, nachdem es flächenhaft auf die Zunge hinübergegriffen, bald in die letztere ein und wuchert nun auffallend rascher. Das primäre Zungencarcinom, der weitaus häufigere Fall, tritt bald in der Tiefe des Parenchyms als Knoten oder an der Oberfläche als Krebsgeschwür auf. Im ersteren Falle findet man den Sitz der Krankheit häufiger im hinteren Abschnitt der Zunge; es zeigt sich ein sehr derber, gegen die Umgebung durch seine Consistenz abstechender Knoten, der ab und zu lancinirende Schmerzen verursacht, hauptsächlich aber die Bewegung der Zunge hindert, und zur Folge hat, dass die Zunge beim Vorstrecken etwas nach der kranken Seite abweicht; in der Regel ist der Knoten flachrundlich, ausnahmsweise kugelrund, schmerzt sehr häufig bei Druck und zeigt eine überall gleichmässige Härte; manchmal findet man auch mehrere Höcker oder neben einem solchen eine an ihn sich anschliessende, weniger scharf begrenzte Härte der Umgebung. Sehr häufig breitet sich die Verhärtung auf den grössten Theil der Zunge aus, macht sie

unbeweglich und exulcerirt dennoch nicht. Im zweiten Falle erscheint in der Regel am Zungenrande ein lebhaft rothes Geschwür von besonderer Härte, mit rissigem Grunde, stellenweise aufgeworfenen Rändern, oder es erscheint eine Geschwürsfläche mit wucherndem Grunde und daher nach aussen abfallenden Rändern und nicht besonders ausgeprägter Härte; aber einzelne Drüsen am Kieferrande sind schon härtlich, rund, dabei noch verschiebbar. In vorgeschrittenen Fällen findet man einen Theil der Zunge von der derben Aftermasse substituirt. einen anderen Theil derselben geschwürig zerstört, das Organ selbst auf den Mundhöhlenboden fixirt, diesen letzteren zum Theil infiltrirt, zum Theil exulcerirt, den Gaumenbogen ergriffen, das Zahnfleisch in die Erkrankung einbezogen und ansehnliche Drüsentumoren am Halse (hinter dem Unterkieferwinkel), die zum Theil mit der Haut verwachsen, zum Theil vielleicht erweicht, stellenweise zur Perforation sich anschicken. Die Sprache sehr wesentlich behindert, ebenso das Schlingen; der Mund halb geöffnet, entleert Speichel und Schleim, das Aussehen des Kranken ein kachectisches. Die Entwicklung des Zungenkrebses ist in der Regel eine relativ rasche; er gehört zu den deletärsten Formen. In einzelnen Fällen geht das Leiden mit furchtbaren Schmerzen einher. — Sarcome der Zunge gehören zu den allergrössten Seltenheiten. Wir sahen ein vielleicht ganseigrosses an der Basis der Zunge.

Die heutige Therapie des Zungencarcinoms besteht in der Exstirpation. Sehr viele Chirurgen folgen dem Rathe, den Syme gab: die ganze Zunge zu entfernen, auch wenn der Krebs nur einen kleinen Theil des Organs occupirt. Für ein solches Verfahren sprechen allerdings jene Befunde, wo man bei Sectionen der nach partieller Exstirpation der Zunge Verstorbenen näher oder weiter von der Wunde, und zwar durch anscheinend gesundes Gewebe getrennt, zerstreute Krebsnester gefunden; auf der anderen Seite muss jedoch bedacht werden, dass die Resultate der partiellen Exstirpation jenen der totalen nicht wesentlich nachstehen. Da die Abtragung der ganzen Zunge ganz überraschend geringe Functionsstörungen nach sich zieht, indem der so Verstümmelte das Kauen, Schlingen und Schmecken nicht verliert, so wird man die eingreifenderen Operationen, soweit die Functionen in Betracht kommen, nicht zu scheuen haben; ihre Gefährlichkeit ist in neuerer Zeit durch Vervollkommnung der operativen Verfahren erheblich vermindert worden. Manche Operateure combiniren mit der Zungenexstirpation auch die Tracheotomie, um die septische Pneumonie zu verhüten.

Man kann die Operation entweder auf natürlichem Wege vornehmen oder sich einen künstlichen Weg bahnen.

Auf natürlichem Wege lassen sich nur partielle Exstirpationen vornehmen, und man bediente sich hierzu der galvanocaustischen Schlinge, des Thermocauters, des Ecraseurs, der Scheere oder des Messers; in neuerer Zeit pflegt man einer umfänglicheren Exstirpation die Unterbindung der Lingualis vorauszuschicken. Die vollständige Amputation der Zunge an ihrer Basis wird in der Regel auf künstlichem Wege vorgenommen; doch kann man nach beiderseitiger Ligatur der Lingualis die Zunge ganz gut von der Mundöffnung aus exstirpiren und v. Langenbeck hat in neuerer Zeit mit dem rothglühenden Thermocauter und unter äusserst langsamen Vordringen weit zurück reichende Abtragungen vorgenommen und sehr befriedigende Resultate erhalten. Es ist ganz sicher, dass die Cauterisation durch die Schorfbildung der phlegmonösen Eiterung vorbeugt. Mannigfaltig waren die künstlichen Wege, auf welchen man den Zungencarcinomen beizukommen betrachtete:

1. Quere Wangenspaltung (Jäger, Rizzoli, Maisonneuve, Wilms, Rose u. A.).
2. Spaltung des Unterkiefers in der Mitte (Roux).
3. Seitliche Kieferspaltung (B. v. Langenbeck).
4. Bildung submentaler Lappen (Regnoli, Billroth, Menzel, Erichsen und Andere.
5. Suprahyoidale Incision behufs Durchführung von Glüh- oder Quetschschlingen um die Zungenbasis.

KOCHER hat ein Verfahren angegeben, mittelst dessen man von der Seite am Halse her die Zunge, den Gaumenbogen, die Tonsille und den Pharynx zugänglich machen kann, um verbreitete Carcinome zu exstirpiren.

Wir operiren häufig so, dass wir die Lingualis beiderseits unterbinden und dann mit dem Thermocauter den Tumor abtragen. Auch halten wir die seitliche Kieferspaltung bei rückwärts gelegenen Carcinomen für sehr vortheilhaft und wenden sie auch häufig an.

F. Eine eigenthümliche Erkrankung der Zunge ist die Psoriasis (Ichthyosis, Keratosis, Tylosis). Die Krankheit kommt bei Männern zwischen dem 40. bis 60. Lebensjahre vor, besonders bei Tabakrauchern, und wird häufig von Krebs der Zunge gefolgt. Im Beginne der Krankheit sieht man auf der Zunge, auf der Innenfläche der Wangen, der Lippen — selten am Gaumen oder Zahnfleisch — kleine, linsengrosse, warzige, härtliche, grauliche Erhabenheiten auftreten, die später einen dickeren, hornigen Epithelüberzug erhalten. In vorgeschrittenen Fällen ist die ganze Zunge mit schwielenartigen, weisslich-gelblichen Epithelauflagerungen bedeckt, mit Schrunden und Rissen durchsetzt, schwer beweglich. Die Therapie ist machtlos.

G. Die Aktinomykose der Zunge tritt hier primär auf oder übergreift vom Kiefer her oder kann auch metastatisch auftreten. Sie stellt einen derben Knoten vor der sich wie ein chronischer Abscess verhält, aber die Drusen der Strahlenpilze enthält (Excision).

H. Was die Neurosen der Zunge betrifft, so sind die Motilitätsstörungen der Zunge, sowohl der isolirte Krampf als auch die isolirte Lähmung die allergrössten Seltenheiten; als Theilerscheinung verbreiteter Störungen ist Krampf und Lähmung leider nicht selten und wird bei den betreffenden Nervenkrankheiten (Krampf bei Chorea, Epilepsie, Eclampsie, Hysterie, Trismus u. s. w. — Lähmung bei Hemiplegie, Embolie des Hirns, bei Bulbärparalyse, Tabes u. s. w.) häufig beobachtet. Von den Sensibilitätsneurosen ist die Irradiation auf den *N. lingualis* bei Neuralgie des III. Trigeminusastes keine Seltenheit; ausserordentlich selten ist die isolirte Neuralgie des Lingualis.

Ich habe in den letzten Jahren eine eigenthümliche Neurose der Zunge beobachtet. Sie betraf mit Ausnahme zweier Männer lauter Frauen. Die Kranken gaben an, in der einen Zungenhälfte Brennen, Prickeln und Anfälle von wahren neuralgischen Schmerzen zu empfinden. Bei allen Kranken fand sich am Zungenrande, knapp vor der Basis des Zungengaumenbogens, eine kleine Excrescenz — einem Trippercondylom an Gestalt ähnlich — welche auf Druck sehr schmerzhaft war und den Ausgangspunkt der Schmerzen bildete; die Excrescenz geht aus der *Papilla foliata* hervor.

Literatur: Barker, The Lancet 1879. — Benary, Die Exstirpation des Zungenkrebses. Berlin 1876 (Inaugur.). — Billroth, Langenbeck's Archiv. XVI. — Chassaignac, Traité de l'Ecrasement. — Gensoul, Archives générales. 1829. — Gosselin, In Traité de Chirurgie. III. — Kocher, Deutsche Zeitschr. für Chir. XIII. — Langenbeck, Verhandl. der Ges. für Chirurgie. IV. Congr. — Maisonneuve, Comptes rendus. 1863, 57. — Middeldorpf, Schmidt's Jahrb. CVII. — Schläpfer, Ueber die vollständige Exstirpation der Zunge. Zürich 1878. — Trélat, *Rapport entre le psoriasis etc.* Bull. de la Soc. de Chir. 1857. — Wölfler, Langenbeck's Archiv. XXVI. — Albert, Einige seltene Erkrankungen der Zunge (Wiener med. Presse 1886). — Butlin, Krankheiten der Zunge.

Albert.

Zungenkrampf. Krampf im Gebiete des *Nervus hypoglossus.* Wir können eine clonische und eine tonische Form unterscheiden. Am häufigsten beobachtet man ihn als Theilerscheinung bei den verschiedensten allgemeinen Krämpfen: Epilepsie, Chorea, Hysterie; nicht selten bei Affectionen der Hirnrinde (Meningitis) oder der *Medulla oblongata* (Bulbärparalyse).

Idiopathische, auf die Zunge beschränkte Krämpfe sind äusserst selten. ERB[1]) sah bei einem jungen, geisteskranken Mädchen, ich bei einer alten Frau die Zunge anfallsweise schnell hintereinander vor- und rückwärts gezogen werden. In einem Falle von *Tic douloureux* (ROMBERG[2]) traten Zuckungen der Zunge ein, so oft die Schmerzen in sie einstrahlten. MITCHELL[3]) sah tonischen

Krampf der Zunge nach Entfernung einer Anzahl cariöser Zähne und Heilung von Ulcerationen am Zahnfleisch verschwinden. Schliesslich beruhen das eigentliche Stottern, sowie die sogenannte Aphthongie (FLEURY) auf Krämpfen im Hypoglossusgebiet, welche sich bei jedem Versuche zu sprechen einstellen und bei der Aphthongie dasselbe unmöglich machen. O. BERGER [4]) hat zwei Fälle von idiopathischem Zungenkrampf beschrieben: „Ohne jede Kopfbeschwerde, mitten im besten Wohlsein, empfand die 28jährige, nicht hysterische Kranke plötzlich eine eigenthümliche, zwar unangenehme, doch nicht gerade schmerzhafte Empfindung von Spannung oberhalb des Kehlkopfes, dicht unter dem Kinn und bald darauf ein Gefühl, als wenn die Zunge geschwollen wäre und die ganze Mundhöhle ausfüllte, „ein Wogen in der Zunge", die Sensation „einer wellenförmig von hinten nach vorn fortlaufenden Bewegung". Nach 1—1$^1/_2$ minutenlanger Dauer dieser „Aura" wird nun die Zunge unwillkürlich und unbezwinglich mit grosser Gewalt und in rhythmisch sich rasch folgenden Zuckungen (circa 50—60mal in der Minute) nach vorn gestossen." Der Anfall dauert 1—2 Minuten. Heilung durch eine Combination von Ferrum, Chinin und Belladonna mit nachfolgender Badecur in Landeck und Trinken von Eisenwasser. In dem zweiten Falle wurde bei einem blühenden, 42jährigen Kaufmanne die Zunge plötzlich mehrere Male hintereinander mit grosser Gewalt aus dem Munde herausgeschnellt. In einem Falle von DOCHMANN [5]) geschah dies so heftig, dass Patientin Nachts dadurch aus dem Schlafe aufgeweckt wurde. THOMAS [6]) beschreibt als krampfhaftes Verschlucken oder krampfhafte Retraction der Zunge eigenthümliche asthmatische Anfälle mit Sprachbehinderung, welche bei einer Dame dadurch hervorgebracht wurden, dass die vorher von Taubheitsgefühl befallene Zunge plötzlich rückwärts gezogen wurde. Vorwärtsziehen der Zunge erleichterte das Athmen, Chloroformeinathmungen lösten den Krampf. Nach längerem Bromkaliumgebrauch blieben die Anfälle ganz aus. Auch in dem Falle von ERLENMEYER wurde die Zunge zuerst etwas nach rückwärts gezogen, sodann aber kräftig nach vorn geworfen. Unter dem Gebrauche von Eisen und Brom hörte der Krampf mit dem Zurückgeben der Anämie auf. Einseitigen Krampf haben WENDT [7]) und SEPILLI [10]) in je einem Falle beobachtet. In dem Falle von WENDT wurde der rechtsseitige klonisch-tonische Krampf durch galvanische Behandlung (eine Elektrode steht hinter dem Kieferwinkel, die andere steht längs des Zungenrandes) in 14 Sitzungen zur Heilung gebracht. Durchaus tonisch war der Krampf bei einer 56jährigen Kranken von FÉRÉ [12]). Der Unterkiefer wurde heftig nach links und unten gezogen (mit mehrmaliger Luxation) und die Zunge weit aus dem Munde herausgestossen. Dies konnte schliesslich nur dadurch verhindert werden, dass der Unterkiefer gegen den Oberkiefer durch Instrumente fest angepresst gehalten wurde; bei Entfernung derselben trat der Krampf sofort wieder ein.

Literatur: [1]) Romberg, Lehrb. der Nervenkrankh. I, pag. 387. — [2]) Erb, Lehrb. der peripheren cerebrospinalen Nerven. 2. Aufl., pag. 295. — [3]) Mitchell, Med.-chir. Transact. IV, pag. 75. — [4]) O. Berger, Neurolog. Centralbl. 1882, Nr. 3. — [5]) Dochmann, Petersb. med. Wochenschr. 1883, I. — [6]) Thomas, Med. news. 19. April 1884. — [7]) Wendt, Amer. Journ. of med. science. Jan. 1885, CLXXVII, pag. 173. — [8]) Erlenmeyer, Centralbl. für Nervenheilk. 1886, IX, Nr. 5. — [9]) Bernhardt, Ueber idiopathischen Zungenkrampf. Ibid. Nr. 11. — [10]) Sepilli, *Riv. speriment di frenatria.* 1886, pag. 476. — [11]) Brugia und Matteuci, Archiv. ital. pelle mallatie nervose. 1887, XXIV, pag. 58. — [12]) Féré, Neurolog. Centralbl. 1887, VI, pag. 287.

Seeligmüller.

Zungenlähmung. Glossoplegie. Lähmung im Gebiet des *Nerv. hypoglossus.*

Aetiologie. Die Glossoplegie wird am häufigsten beobachtet als Symptom von Gehirnaffectionen, selten bei Rückenmarkskrankheiten; noch seltener ist sie peripheren Ursprungs. So findet sie sich gewöhnlich bei Hemiplegien in Folge von Hirnhämorrhagie oder Embolie und anderen Herderkrankungen; sodann bei Bulbärparalyse und angedeutet auch bei allgemeiner Paralyse. Spinalen Ursprungs ist sie bei Brüchen des Atlas, sehr selten als Symptom bei Tabes und absteigender secundärer Degeneration (GRASSET [5]) beobachtet. Periphere Lähmung

KOCHER hat ein Verfahren angegeben ... auf die Austritts- am Halse her die Zunge, den Gaumenbogen ... oder Traumen am zugänglich machen kann, um verbreitete Ca ...

Wir operiren häufig so, dass wir ... und dann mit dem Thermocauter den Tumor ... Kieferspaltung bei rückwärts gelegenen ... wenden sie auch häufig an.

F. Eine eigenthümliche Erkr... (Ichthyosis, Keratosis, Tylosis). Die Kr... 40. bis 60. Lebensjahre vor, besonders bei ... der Zunge gefolgt. Im Beginne der ... Innenfläche der Wangen, der Lippen ... kleine, linsengrosse, warzige, härt... später einen dickeren, hornigen Epi... ist die ganze Zunge mit schwielen... bedeckt, mit Schrunden und Risse... ist machtlos.

... der Lähmung liegt die Zunge am ... Fleischmasse, welche willkürlich gar ... Weise bewegt werden kann. Häufig ist ... Zungenatrophie, und zeigt tiefe ... ungen. Bei unvollständiger Läh... ungen noch möglich. FRANCOITE[16] und ... ngenitaler Hemiatrophie der Zunge

G. Die Aktinomyk... greift vom Kiefer her oder kan... Knoten vor der sich wie ein ... Strahlenpilze enthält (Excisio...

H. Was die Neuro... der Zunge, sowohl der ... grössten Seltenheiten; als ... Lähmung leider nicht ... (Krampf bei Chorea, Epi... bei Hemiplegie, Embolie ... beobachtet. Von den ... bei Neuralgie des ... ist die isolirte Ne...

...gen der Zunge beim Sprechen und Kauen ... eine mehr weniger hochgradige Störung ... und masticatorische Glossoplegie (ROM... ...ungen bestehen bei einseitiger oder unvoll... ...n erschwerter Aussprache der Zungenlaute; ...mung dagegen wird die Sprache ganz undeut... Articulation fehlt. Die masticatorischen ...schwerung der Bewegung der Speisen innerhalb ..., wie namentlich auch beim Herunterdrängen ... mit dem Finger nachgeholfen werden muss. ... Allgemeinen ungünstig, weil die Therapie bei ... schweren, centralen Läsionen nichts vermag. ... oder des Hypoglossus ist zu versuchen.

Ich habe ... Sie betrat mit ... Zungenhälfte Brenn... Bei allen Kranken ... eine kleine Exci... sehr schmerzhaft ... aus der *Papilla* ...

Literat... kreises. Berlin ... Traité de l'Ecras... de Chirurgie. ... Verhandl. der ... 57. — Mie... Exstirpation ... la Soc. de Chi... Erkrank. ...

... I. 3, pag. 78. — [2]) Erb, Lehrb. der Krankh. der ... 1893. — [3]) A. Eulenburg, Lehrb. der Nervenkrankh. ... Mitchell, *Injuries of nerves* (pag. 366 der französ. ... Montpellier méd. Juni 1878. — [6]) Möser, Beitrag zur ... von Krankheitsherden der Oblongata. Deutsches Archiv ... [8]) Ballet, *De l'hémiatrophie de la langue.* Arch. ... Ueber Hemiatrophie der Zunge. Berliner klin. Wochen... ... Ein seltener Fall von atrophischer Lähmung der *Nervi* ... Med. 1885, XXXVII, pag. 265. — [11]) Remak, Ueber ... Berliner klin. Wochenschr. 1886, XXIII, 25. — [12]) Sauer, ... und Accessoriuslähmung. Inaug.-Diss. Göttingen 1886. — ... 1886, I, Nr. 15. — [13]) Peel, Berliner klin. Wochenschr. ... Marie, *Hémiatrophie de la langue.* Revue de méd. 1888. ... Zusammenstellung und Analyse der Casuistik.) — [15]) Xavier Fran... ... *paralysie spastique des extrémités inférieures.* Liège ... Neurolog. Centralbl. 1888, Nr. 15. — [17]) R. v. Limbeck. ... Nr. 16.

Seeligmüller.

...adin, höchste Kaltwasseranstalt Europas, in 1748 Meter

B. M. L.

...ungsfähigkeit. Zurechnungsfähigkeit *) ist die Fähigkeit, für ... mit Strafe bedrohte Handlung zur Verantwortung ... können. Nur dem Zurechnungsfähigen wird die objectiv ... ...rechnet, nur dieser muss die strafrechtlichen Consequenzen ...

*) ... nicht mit der sogenannten moralischen Zurechnungs... ...chnung lediglich Aufgabe der Physiologie, resp. Philosophie ist.

...e, erleiden, der Unzurechnungsfähige ist nicht fähig verurtheilt ...u erleiden.

...esetz kennt eine Reihe von Bedingungen, unter denen ...schlossen ist, und in gleicher Weise finden sich ...ngsgründe in den Gesetzbüchern der übrigen

...andlung wird dem Thäter nicht zugerechnet:
... Geisteskraft der Jugend (§. 55 des deutschen ... Begehung einer Handlung das zwölfte Lebensjahr ... wegen derselben nicht strafrechtlich verfolgt werden. ...ter, welcher zu einer Zeit, als er das zwölfte, aber nicht ...Jahr vollendet hatte, eine strafbare Handlung begangen hat, ...sprechen, wenn er bei Begehung derselben die zur Erkennung ...Strafbarkeit erforderliche Einsicht nicht besass).

2. Bei der durch äussere Umstände unterdrückten Freiheit des Willens (§. 52. Nothwehr).

3. Wegen mangelnder Einsicht in die Sachlage, Irrthum in Thatsachen (§. 59 des deutschen Strafgesetzbuches).

4. Wegen unterdrückter oder gestörter Geistesthätigkeit: Eine strafbare Handlung ist nicht vorhanden, wenn der Thäter zur Zeit der Begehung der Handlung sich in einem Zustande von Bewusstlosigkeit oder krankhafter Störung der Geistesthätigkeit befand, durch welchen seine freie Willensbestimmung ausgeschlossen war (§. 51 des deutschen Strafgesetzbuches).

Aus der oben gegebenen Definition der Zurechnungsfähigkeit, wie aus diesen Ausführungen geht hinreichend hervor, dass die Zurechnungsfähigkeit ein juristischer, in specie ein criminalrechtlicher Begriff ist. Wenn für ein medicinisches Werk ein Artikel über Zurechnungsfähigkeit geschrieben werden soll, so ist die Bearbeitung dieses Themas von vornherein nach zwei Richtungen hin einzuschränken, einmal kann es sich hier nur um die durch psychische Krankheit aufgehobene Zurechnungsfähigkeit handeln (§ 51), andererseits ist auch mit Rücksicht auf den §. 51 daran festzuhalten, dass es ausserhalb der ärztlichen Sachverständigkeit liegt und nicht zur Competenz des gerichtlichen Arztes gehört, über Zurechnungsfähigkeit oder Unzurechnungsfähigkeit zu entscheiden.

Sache des Arztes ist es lediglich, das Vorhandensein oder Nichtvorhandensein derjenigen Requisite festzustellen, welche die Gesetzgebung als Erforderniss für die Anwendung des §. 15 betrachtet; die Anwendung des §. 51, die Entscheidung über Zurechnungsfähigkeit oder Unzurechnungsfähigkeit ist Sache des Richters.

Geschichte der Zurechnungsfähigkeitsfrage.

Die Geschichte der Zurechnungsfähigkeit beginnt mit den Aussprüchen PLATON'S: Alle Verbrechen entspringen aus einer Krankheit der Seele, indem entweder der erkennende Theil der Seele, ὁ νοῦς, sich verfinstert oder der zornmüthige ὁ θυμός oder der begehrende ἡ ἐπιθυμία Gewalt über den erkennenden erlangt. Die theils gewaltsamen, theils listigen Handlungen, welche aus diesem Zustand hervorgehen, sind die Verbrechen. Nicht auf diese Handlungen, sondern auf die krankhaften Zustände, deren Erzeugnisse dieselben sind, ist die Strafe gerichtet. Neben der Strafe giebt es noch andere Heilmittel jener krankhaften Zustände; helfen diese, so ist die Strafe nicht nothwendig. Bereits die Schüler PLATON'S, ARISTOTELES' u. A. sagten sich von diesen Lehren los, und die Vergeltungsgedanken, welche bei den ältereren griechischen Dichtern Pindar, Euripides u. A. als herrschend bei der Verurtheilung zur Strafe sich zeigten, gewannen in späterer Zeit wieder die Oberhand.

Man setzte, wie in der Criminaljustiz der Culturvölker des Alterthums überhaupt, bei dem Thäter einer gesetzwidrigen Handlung den bösen Willen, die

Selbstverschuldung voraus, und liess dann, ohne den bösen Willen näher zu untersuchen, der bösen That die volle Strafe folgen. Auch das sonst so hoch stehende römische Recht ging im Allgemeinen von der Voraussetzung aus, dass einer strafbaren Handlung ein verbrecherischer Wille zu Grunde liege. Durch den Nachweis des Thatbestandes war in der Regel auch der Nachweis der persönlichen Verschuldung des Thäters erledigt.

Allerdings findet sich im römischen Recht eine Unterscheidung zwischen *homines sanae mentis* und *homines non sanae mentis*. Die letzteren werden dann eingetheilt in *furiosi*, *dementes* und *mente capti*. Nur der Furiosi wird aber bei der Ausschliessung der Strafe gedacht und auch nur bei capitalen Verbrechen ist von ihr die Rede.

„Infans vel furiosus, si hominem occiderint, lege Cornelia non tenentur, quum alterum innocentia consilii tuetur, alterum fati infelicitas excusat“ (Corp. jur. lex. 12). (Es mag hierbei erwähnt werden, dass Furiosus nicht blos in dem Sinne von „rasend“ hier gebraucht worden ist, sondern in dem Sinne, wie ihn das preussische allgemeine Landrecht, Theil I, Titel I, §. 27, definirt: Rasende und Wahnsinnige sind Diejenigen, die des Gebrauches ihrer Vernunft gänzlich beraubt sind.) *Qui sive animi rabie agitetur sive sine tumultu desipiat, intellectu omnino caret.* (HOFACKER: *Princ. jur. civ. Roman. Tom. I, §. 248.)*

Das Strafrecht der alten Germanen kannte die Frage der Zurechnungsfähigkeit in foro kaum; wo sie aber hervortritt, zeigt sie eine erschreckende Rohheit der Anschauungen, wie dies selbst in dem sonst so hochstehenden Gesetzbuche, der Graugans, sich in folgender Bestimmung findet: Wenn ein Wahnsinniger einen Todtschlag begeht, so soll es nur dann als eine im Wahnsinn vollführte That durch Zeugen erwiesen und durch Rechtsspruch erkannt werden können, wenn der Thäter schon früher sich selbst solche Verletzungen zugefügt oder zuzufügen gesucht hat, die den Tod oder Körperschaden hätten herbeiführen können und Dinggenossen dies bezeugen. Wenn aber die That als die eines Wahnsinnigen erkannt wird, so behält der Mann zwar bis zum Urtheil seinen Frieden, allein es ergehe sonst die Verurtheilung wegen des Todtschlages über ihn, ganz so wie über einen nichtwahnsinnigen Mann, nur mit dem Unterschied, dass man sich wegen einer solchen That mit Genehmigung des Altthings vergleichen kann. (Gragas Vigsl. c. XXXII, 2, pag. 64 bei Wilda.)

Wenig bessere Bestimmungen finden sich in dem altnorwegischen und altdänischen Recht.

Das kanonische Strafrecht, das diese Strafrechte ablöste, brachte keine humaneren Anschauungen.

Von der Rücksicht auf den subjectiven Zustand des Angeschuldigten konnte bei einem Strafverfahren nicht die Rede sein, das nach- und nebeneinander den Reinigungseid, die Ordalien oder Gottesgerichte, das Vehmgericht und endlich die Inquisition für den Urtheilsspruch für massgebend erachtete. Solcher Rechtspflege gegenüber konnte auch das Werk WIER'S: *De praestigiis Daemonum* (1517), in dem er den Beweis lieferte, dass die Hexen grösstentheils nur Wahnsinnige und Hysterische seien, keinen nachhaltigen Einfluss üben.*) Dagegen finden wir in dem Sachsenspiegel: („Ueber rechte Thoren und sinnlose Menschen soll man nicht richten“), und der Carolina (1532) Hinweise auf die von Geisteskranken verübten strafbaren Handlungen. Die letztere macht einen Unterschied zwischen den Handlungen, die aus „wohlbedachtem Gemüth“, „aus Fürsatz oder Arglist“ oder aus „Unfürsichtigkeit“ begangen sind, und später wurden, wie aus dem Commentar zur peinlichen Gerichtsordnung von Fröhlich von Fröhlichsburg zu ersehen ist, auch Aerzte, um die „Unsinnigkeit“ eines Angeklagten zu constatiren, vor dem Urtheilsspruch zugezogen.

---

*) Cf. Zu der Frage nach der rechtlichen Stellung der Geisteskranken im Mittelalter Linas im *Dictionaire encyclopédique des sciences médicales* von Dechambre und Bourneville: *Bibliothèque diabolique.*

Im Allgemeinen waren aber die Richter jener Zeit so sehr von der Bosheitstheorie befangen, dass sie selbst bei gesetzwidrigen Handlungen eines unmündigen Kindes die Bosheit voraussetzten und die volle Strafe folgen liessen, indem sie sagten: *Malitia supplet aetatem.*

Einzelne Kirchenväter (AUGUSTIN: *Saepe species facti aliter se habet, aliter animus facientis),* wie die Naturrechtslehre des 17. Jahrhunderts (GROTIUS, HOBBES, PUFENDORF) brachen zusammen mit den besseren Anschauungen, die sich gegen Ende des 16. Jahrhunderts zuerst bei den italienischen Juristen finden, die Bahn für das hervorragende forensisch-psychiatrische Werk von PAULUS ZACHIAS, das als Grundstein der gerichtlichen Psychologie betrachtet werden kann: *Quaestiones medico-legales* (Rom 1621—1650).

Aber erst das 18. Jahrhundert brachte einen vollen Umschwung hervor, als die Humanisten und Aufklärer desselben, wie MONTESQUIEU, VOLTAIRE. FILANGIERI, BECCARIA, BENTHAM, SONNENFELS u. A. m. von den Richtern mit besonderem Nachdruck forderten, dass sie nicht blos die Thatfrage, sondern auch die persönliche Verschuldung, den bösen Willen, „die Freiheit des Wollens“ bei dem Thäter nachzuweisen hätten. Gleichzeitig vollzog sich die gewaltige Reform in der Behandlung der Irren; PINEL hatte ihnen in den stürmischen Tagen der ersten französischen Revolution die Ketten gelöst und damit einer humanen Pflege derselben sowohl wie einem besseren Studium der Geisteskrankheiten die Bahn gebrochen.

In Deutschland war es LANGERMANN, dem wir die Reform des Irrenwesens nach dem Beispiele PINELS vor Allem verdanken.

Als Resultat der aufgeklärteren Jurisprudenz, wie der fortgeschrittenen Psychiatrie, sehen wir in den Gesetzbüchern dieser Zeit — in Preussen in der Criminalordnung (1806, §. 280: „Auf die Beschaffenheit des Gemüthszustandes eines Angeschuldigten muss der Richter ein fortwährendes Augenmerk richten und vorzüglich untersuchen, ob der Verbrecher zu der Zeit, als die That verübt worden, mit Bewusstsein gehandelt hat“ u. s. w.); in Frankreich im Code pénal Napoleon's — Bestimmungen zu Tage treten, die im Gegensatz zu den früheren Gesetzbüchern der Frage der Zurechnungsfähigkeit volle Aufmerksamkeit zuwenden. Es wurde die Regel, dass Aerzte in foro zugezogen wurden, um die streitige Frage geistiger Gesundheit bei den Angeschuldigten zu begutachten, was schon PLATNER in seinem *„Programma, quo ostenditur, medicos de insanis et furiosis audiendos esse“* (1740) gefordert hatte.

Da erhob sich eine neue Schwierigkeit. KANT verlangte in seinem Buche über Anthropologie §. 49, dass die Lösung der Frage der Zurechnungsfähigkeit nicht der medicinischen, sondern der philosophischen Facultät zugewiesen werden sollte. „Das Irrereden (Delirium) des Wachenden im fieberhaften Zustande ist eine körperliche Krankheit und bedarf medicinischer Vorkehrungen. Nur der Irreredende, bei welchem der Arzt keine solchen krankhaften Zufälle wahrnimmt, heisst verrückt, wofür das Wort gestört nur ein mildernder Ausdruck ist. Wenn also Jemand vorsätzlich ein Unglück angerichtet hat, und ob und welche Schuld deswegen auf ihm haftet, die Frage ist, mithin zuvor ausgemacht werden muss, ob er damals verrückt gewesen sei oder nicht, so kann das Gericht ihn nicht an die medicinische, sondern müsste (der Incompetenz des Gerichtshofes halber) ihn an die philosophische Facultät verweisen.“

Wenn nun auch METZGER, HOFFBAUER u. A. sich bald daran machten, KANT zu widerlegen, so war doch der Einfluss KANT'S mächtig genug, um in der That manche Gerichtshöfe in jenem Sinne zu beeinflussen; so wurde z. B. der geisteskranke Licentiat der Theologie Rüsau, der seine Frau nebst vier Kindern getödtet und den die Hamburger Physici als geisteskrank erklärt hatten, auf das Gutachten des Directors der Gelehrtenschule hin, der ihn für einen Fanatiker hielt, hingerichtet.

Es sei hier gleich bemerkt, dass 1828 in Frankreich ein ähnlicher Angriff gegen die Competenz der Aerzte in foro von dem Advocaten REGNAULT in Scene

gesetzt wurde. Der Ausspruch von Dr. URBAIN COSTE, den jener sich aneignete: „Wahrlich, es giebt keinen Menschen von gesundem Verstand, der nicht eben so tüchtig wäre, in dieser Sache zu urtheilen, wie PINEL und ESQUIROL, und welcher nicht ausserdem vor diesen den Vorzug hätte, frei von jedem wissenschaftlichen Vorurtheil zu sein", fand so viele Anhänger, dass die hervorragenden Irrenärzte Frankreichs sich genöthigt sahen, die Streitschrift REGNAULT'S in ausführlichen Publicationen zu bekämpfen. Im Uebrigen giebt es jetzt noch Richter und Laien in allen Ländern, die jenen thörichten Ausspruch für gerechtfertigt halten; ihren angeblich angeborenen „gesunden" Menschenverstand halten sie für mehr werth, als das Wissen, das aus langdauernden und schwierigen Studien hervorgeht.

Trotz jener Competenzstreitigkeiten hatte sich in den ersten Decennien unseres Jahrhunderts als Regel die Zuziehung der Aerzte in foro ausgebildet und dieselben schienen sich eine gesicherte Position hier erworben zu haben. Dieselbe wurde allerdings in dem dritten und vierten Decennium durch erhebliche Missgriffe erschüttert. Die Begründung der Lehre von der Monomanie, von dem partiellen Wahnsinn, nach der ein Mensch ganz vernünftig und nur in einem einzigen Punkte „verrückt" sein könnte und nach der diese angebliche Geisteskrankheit sich gerade in dem unwiderstehlichen Triebe zu einer bestimmten Art von Verbrechen äussern könnte, brachte schwere Schädigung des Ansehens der gerichtlichen Aerzte und ihrer Gutachten zu Wege.

Die Pyromanie (HENKE), die Kleptomanie oder Klopemanie (MATTHEY), die Mordmonomanie, die Aidoiomonomanie u. s. w. wurden in foro geläufige Ausdrücke, deren sich mit grossem Eifer die Vertheidiger bemächtigen. Mit Recht wehrten sich die Richter gegen die Annahme von Geisteskrankheiten, deren einziges Symptom das begangene Verbrechen sein sollte; sie fingen an, sich mehr und mehr wieder von den ärztlichen Sachverständigen abzuwenden und die praesumtio mali, die Präsumirung der bösen Gesinnung, wucherte wieder empor. Verständige Aerzte, einzelne medicinische Behörden (z. B. das Medicinal-Collegium zu Königsberg 1845 gegen die Annahme der Pyromanie in 5 Fällen) remonstrirten gegen den Unfug; es bedurfte aber langer Zeit, ehe das unter den Richtern geweckte Misstrauen gegen die Sachverständigen, deren Gutachten man mit den italienischen Kirchen verglich, in denen jeder Bandit eine sichere Zufluchtsstätte fand, wieder allmälig zu schwinden begann — vollständig beseitigt ist es auch heute noch nicht. Allerdings tragen daran nicht blos jene krankhaften Auswüchse der Psychiatrie Schuld, sondern die unter Laien und somit auch unter den Richtern herrschenden falschen Ansichten über das Wesen der Geisteskrankheiten. Dass Jemand sich anständig benehmen, dass er formal logisch richtig denken, dass er den Umständen angemessen zweckmässig handeln kann, scheint Jenen in unlösbarem Widerspruche mit ihrer Auffassung von Geisteskrankheit zu stehen.

Im Uebrigen verfehlten doch zu jener Zeit die Mittheilungen aus den Gefangenanstalten, dass die Zahl der Geisteskranken sich dort erheblich mehre, dass bei einer grossen Zahl dieser nachgewiesen werden konnte, dass sie nicht während der Verbüssung der Strafe geisteskrank geworden, sondern dass sie es bereits zur Zeit der Handlung, wegen der sie verurtheilt wurden, waren, ihre Wirkung nicht.

Das Gesetz vom 2. Mai 1852 führte in seinem Art. 81 in Preussen eine wesentliche Aenderung herbei, indem gerade in den wichtigsten Fällen die Entscheidung über die Zurechnungsfähigkeit den Geschworenen überwiesen wurde. Dass mit dieser Aenderung eine sachgemässere Lösung der Zurechnungsfähigkeitsfrage in foro herbeigeführt worden, kann kaum behauptet werden. „Es ist leicht, in allen Ländern Fälle nachzuweisen, in welchen Angeklagte wegen Mordes verurtheilt und hingerichtet wurden, weil unerfahrene Aerzte, leidenschaftliche Richter und Staatsanwälte durch ihre einseitigen Schlussvorträge die Geschworenen irre führten." (MITTERMAIER.)

So lange die Juristen im Allgemeinen so wenig wie jeder Laie Verständniss für die Psychiatrie haben, so lange nicht die forensische Psychiatrie

einen wesentlichen Gegenstand des Unterrichtes auf den Universitäten auch für die Juristen bildet, wird es allerdings gleichgiltig sein, ob Richter, welche studirt haben oder Geschworene ohne wissenschaftliche Ausbildung über die Zurechnungsfähigkeit urtheilen. Dagegen bahnte das deutsche Strafgesetzbuch durch seinen Art. 51 (cf. oben) einen wesentlichen Fortschritt an, indem es das Moment der „Krankheit" in die Bestimmung über die Zurechnungsfähigkeit hineinbrachte und damit die Ausdrücke des Zurechnungsfähigkeits-Paragraphen des preussischen Strafgesetzes vom Jahre 1851 (§. 40) „wahnsinnig" und „blödsinnig", die nach dem Allgemeinen Landrecht, Theil I, Titel I, §. 27 und 28 eine rein psychologische Definition zuliessen, beseitigte.

Das österreichische Strafgesetzbuch hat sich in seinem Entwurfe dem §. 51 des deutschen Strafgesetzbuches angeschlossen: §. 56: Eine Handlung ist nicht strafbar, wenn Derjenige, der sie begangen hat, zu dieser Zeit sich in einem Zustande von Bewusstlosigkeit oder krankhafter Hemmung oder Störung der Geistesthätigkeit befand, welcher es ihm unmöglich machte, seinen Willen frei zu bestimmen oder das Strafbare seiner Handlung einzusehen.

Der §. 64 des Code pénal lautet: „*Il n'y a ni crime ni délit, lorsque le prévenu était en était de démence au temps de l'action ou qu'il a été contraint par une force, à laquelle il n'a pu resister*".

In England ist der Cardinalpunkt bei der Entscheidung über die Frage der Zurechnungsfähigkeit noch immer der, ob der Angeschuldigte Recht von Unrecht unterscheiden kann, obwohl die tägliche Erfahrung in den Irrenanstalten lehrt, eine wie grosse Zahl von notorisch Geisteskranken sehr wohl dieses Unterscheidungsvermögen besitzt.

Bei Gelegenheit der Debatte im Hause der Lords 1843 über Macnaughten, der Drummond ermordete und wegen Irrsinns freigesprochen wurde, erklärte der Lordkanzler Lyndhurst: Das Gesetz, wie es von verschiedenen Richtern festgehalten werde, laute, dass, wenn ein Mann bei Begehung einer That im Stande sei, Recht von Unrecht zu unterscheiden, und nicht unter dem Einfluss einer solchen Wahnvorstellung stehe, die ihn ausser Stande setze, zu erkennen, dass er ein Unrecht begehe, so sei er vor dem Gesetze verantwortlich.

Für das neue russische Strafgesetzbuch lautet der Entwurf des bezüglichen Paragraphen (§. 36): Eine That wird nicht zugerechnet, wenn sie von einer Person begangen worden ist, welche in Folge mangelhafter geistiger Fähigkeit oder in Folge krankhafter Störung der geistigen Thätigkeiten oder eines bewusstlosen Zustandes zur Zeit der That nicht im Stande war, die Eigenschaften und Bedeutung der begangenen That zu verstehen oder die Handlung zu regeln.

Aufgabe der Aerzte in foro. Aus den angeführten gesetzlichen Bestimmungen des Strafrechtes wie aus denen der Strafprocessordnung in den verschiedenen Ländern ergiebt sich, dass fast überall jetzt die Richter genöthigt sind, sobald die geistige Gesundheit des Angeklagten zweifelhaft ist, den Arzt als Sachverständigen zuzuziehen. In den meisten Culturländern geschieht dies von Staatswegen; vom Staatsanwalt oder vom Gerichtshofe werden die Sachverständigen in erster Reihe berufen, nur in England bleibt es, abgesehen von den Fällen zweifelhafter Verhandlungsfähigkeit, der Vertheidigung überlassen, die ärztlichen Sachverständigen den Gerichtshöfen zuzuführen.

(Cf. TUKE, Journal of mental science. 1882, 27, pag. 35, der in einer interessanten Abhandlung die Schäden des jetzigen Verfahrens in England bei zweifelhafter Zurechnungsfähigkeit beleuchtet.)

In schwierigen Fällen wird dem Arzte durch die Bestimmung des §. 81 der deutschen Strafprocessordnung, wonach der Angeschuldigte auf die Dauer von höchstens 6 Wochen in eine öffentliche Irrenanstalt zur Beobachtung gebracht werden kann, die Untersuchung wesentlich erleichtert.

Die Aufgabe des ärztlichen Sachverständigen ist nicht die, die Zurechnungs- oder Unzurechnungsfähigkeit festzustellen — dies gehört allein und ausschliesslich

zur Competenz des Richters — sondern die Frage zu beantworten, ob der Angeschuldigte zur Zeit der Begehung der Handlung geistesgesund oder geisteskrank war. Die Frage der Zurechnungsfähigkeit ist eine rein strafrechtliche; die Gesetzgebung des Staates allein hat das Recht, zu bestimmen, inwieweit die mit Strafe bedrohten Handlungen dem Thäter zugerechnet werden sollen oder nicht; der Richter hat jene Bestimmungen im concreten Falle anzuwenden. Der Arzt ist nur ein Nothbehelf, er wird zugezogen, um gewisse Voraussetzungen, die bei der Frage der Zurechnungsfähigkeit in Betracht kommen, dem Richter wissenschaftlich zu erläutern. Der Richter kann diese wissenschaftliche Feststellung seinem Urtheil zu Grunde legen, aber er ist dazu in Bezug auf das ärztliche Gutachten ebensowenig verpflichtet, wie in Bezug auf die Urtheile anderer Techniker, die er in anderen Fragen zu Rathe zieht. Es verräth eine vollständige Verkennung des Rechtes des Staats, der Stellung der Richter, wie des Berufes der Sachverständigen, wenn von ärztlicher Seite, und zwar noch neuerdings (cf. den Bericht über die Ausschusssitzung des deutschen Aerztevereinsbundes vom 5. März 1875), verlangt wird, dass den Aussprüchen der Sachverständigen eine *vis rei judicatae* beigelegt werden soll.

Abgesehen von den principiellen Einwänden gegen eine solche Auffassung braucht dagegen nur angeführt zu werden, wie häufig sich in foro die ärztlichen Gutachten widersprechen und dass man doch dann, um die Entscheidung herbeizuführen, nicht etwa, wie bei den Geschwornen oder einem Richtercollegium, die Majorität wird entscheiden lassen wollen.

Wenn wir somit dem ärztlichen Gutachten eine von vorneherein entscheidende Bedeutung nicht zuerkennen, so ist doch auf der anderen Seite nicht zweifelhaft, von welchem bedeutenden Werth dasselbe sein wird, wenn es eine überzeugende Kraft in sich trägt. Nicht aber blos auf den Richter im concreten Fall, sondern auch auf die Gesetzgebung, die den Begriff der Zurechnungsfähigkeit im Strafgesetz definirt, wird die Psychiatrie ihren Einfluss nicht verfehlen und die gegenüber früheren Bestimmungen glücklichere Fassung des §. 51 des deutschen Strafgesetzbuches ist zum erheblichen Theil den Bemühungen deutscher Psychiater zu danken.

Der Beantwortung der Frage, ob ein Angeschuldigter zur Zeit der Begehung der Handlung bewusstlos gewesen oder ob er an einer krankhaften Störung der Geistesthätigkeit gelitten, wird vorerst die Aufnahme einer genauen Anamnese über das ganze Vorleben des Betreffenden voranzugehen haben. Die hereditäre Veranlagung, der körperliche und geistige Entwicklungsgang des Individuums ist sorgfältig aufzunehmen und im Anschluss daran eine genaue körperliche Untersuchung, die sich auf alle Organe erstrecken muss, anzustellen. Besonders ist dabei auch auf Deformitäten, z. B. des Schädels, der Ohren, der Zähne u. s. w. zu achten.

Diese Untersuchung geschieht im Uebrigen nach allgemeinen ärztlichen Grundsätzen, Anhaltspunkte geben für einzelnes Specielle die Artikel dieses Werkes über Deformitäten, Erblichkeit, Psychosen im Allgemeinen, Idiotismus, Moral insanity, Schädel u. s. w. Von besonderer Wichtigkeit wird in der Anamnese die Beantwortung der Frage sein, ob der Angeschuldigte an epileptischen oder epileptoiden Zuständen gelitten, ferner ob er Alkoholist war oder anderweitigen Intoxicationen sich hingab, in welcher Beziehung die Art. Epilepsie und Alkoholismus, sowie *Delirium tremens* zu vergleichen sind. An dieser Stelle soll nur noch die hereditäre Anlage zu Nerven- und Geisteskrankheiten etwas näher erörtert werden.

Der Begriff der erblichen Anlage ist bei der Frage der Geisteskrankheit im weiteren Sinne aufzufassen.

Als erbliche Anlage ist es zu bezeichnen, wenn in der Ascendenz Geisteskrankheiten oder anderweitige schwere Krankheiten des Centralnervensystems, z. B. *Epilepsie*, vorgekommen sind. Es kann dabei sehr wohl eine Generation über-

sprungen werden, der Grossvater, resp. die Grossmutter geisteskrank gewesen sein, während die Eltern nichts Auffallendes zeigten, die hereditäre Anlage bleibt hier latent. Die Erblichkeit wird als eine collaterale bezeichnet, wenn bei Onkel oder Tante, Cousin oder Cousine Geisteskrankheit vorhanden war. Die Bedeutung dieser Art von Heredität damit abfertigen zu wollen, dass wohl die Meisten einen Vetter oder irgend einen anderen Blutsverwandten haben, mit dem es „nicht richtig" sei, verräth eine mangelnde Kenntniss der einschlägigen Thatsachen. Ich habe im Laufe der letzten Jahre etwa 500 Menschen aus den ärmeren Volksclassen, die nicht geisteskrank waren, und die zum Theil gesund, zum Theil wegen einer inneren Krankheit poliklinisch behandelt oder in einem Krankenhause aufgenommen wurden, auf erbliche Anlage in jenem Sinn examinirt; nur in 8% liess sich diese Anlage nachweisen, während die Zahlen aus den öffentlichen Irrenanstalten bei gleichem Material der Beobachtung trotz mangelhafter Angaben in jenen Volksclassen etwa 30—40% ergeben.

2. Eine erbliche Anlage zu Geisteskrankheiten kann ferner vorhanden sein, wenn in der Ascendenz Einflüsse sich geltend machen, welche erfahrungsgemäss zu einer Degeneration der Race führen. Dazu gehört vor Allem häufiges Heiraten unter Blutsverwandten, mangelnde Kreuzung und Alkoholismus der Eltern. Der erblichen Anlage gleichgesetzt wird die Erzeugung im Rausch.

Ist die Vererbung cumulativ, kommt sie von Seiten beider Eltern, so kommen die äussersten Grade psychischer und physischer Entartung zu Stande, die schliesslich das Aussterben der Familie bedingen.

Es ist selbstverständlich, dass der Nachweis der erblichen Anlage zu einer Geisteskrankheit nicht den Nachweis in sich schliesst, dass der Angeschuldigte geisteskrank ist. Wir wissen, wie häufig gerade aus solchen Familien im Gegentheil neben psychisch Alienirten geistig besonders begabte, hervorragende Menschen stammen; es kann der Nachweis der erblichen Anlage nur einen Fingerzeig, ein Moment für die Klarlegung der Entwicklung des in Frage stehenden Krankheitsfalles bieten.

Aber noch in anderer Beziehung verdient die erbliche Anlage eine Betrachtung nach der forensischen Seite hin. Wir wissen, dass eine sehr grosse Zahl jener Menschen, die aus erblich erheblich belasteten Familien stammen, nicht geisteskrank werden, ihr ganzes Leben hindurch weder Zustände von Bewusstlosigkeit noch krankhafter Störung der Geistesthätigkeit zeigen, dass ein Theil derselben aber reizbarer, störbarer in ihrem Fühlen, leichter geneigt ist, augenblicklichen Impulsen in ihren Handlungen zu folgen, weniger dabei unterworfen ist jenen hemmenden Gegenvorstellungen, die unsere Handlungen zu überlegten, bedachten machen, dass ihr ganzer Lebenslauf, ihre ganze Art und Weise, sich im Leben zu benehmen und zu bewegen, von dem abweicht, was wir gewöhnlich bei normalen Menschen finden. Diese Menschen sind nicht selten eine Crux für ihre Familie, sie schwanken beständig wie auf einer Balancirstange, zwischen „gut" und „schlecht", ohne jedoch ihren Schwerpunkt so tief zu senken, dass sie vollständig nach der einen Seite umschlagen. Man kann sie nicht geisteskrank nennen, und doch erscheinen sie, wenn man ihr ganzes Leben überblickt, auch nicht geistig normal. Wir bezeichnen diese eigenthümliche Anlage, die Folge einer „organischen Belastung", als *Diathesis s. Neurosis spasmodica,* als „reizbare Schwäche".

Derartige Naturen zeigen auch in Bezug auf gewisse körperliche und geistige Genüsse ein besonderes Verhalten. Man findet nicht selten bei ihnen z. B. eine ganz auffallende Reaction gegen Alkoholgenuss. Kleine Mengen desselben genügen zuweilen hier, um die höchsten Grade der Alkoholvergiftung, tobsüchtige Erregung u. s. w. hervorzurufen; eine Thatsache, die in foro von Belang sein kann, wenn die Frage zur Entscheidung vorliegt, ob die festgestellte Menge des genossenen Alkohols wohl genüge, um eine „sinnlose" Trunkenheit hervorzurufen. Eine für Andere unbedeutende Menge ist hier zuweilen genügend, um krankhafte

Störung oder Bewusstlosigkeit hervorzubringen. Jene Menschen, bei denen eine solche eigenthümliche Anlage, eine solche angeborene Schwäche nachgewiesen werden kann, können nicht als Menschen mit krankhafter Störung der Geistesthätigkeit bezeichnet werden; eine ausgesprochene Geisteskrankheit lässt sich bei ihnen nicht nachweisen, wohl aber wird es Pflicht des Sachverständigen sein, im concreten Fall dem Richter die eben angedeuteten Thatsachen an die Hand zu geben, damit er bei der Beurtheilung der incriminirten Handlung sowohl das häufig ganz enorme Missverhältniss zwischen dem unerheblichen Motiv und der Gewaltsamkeit der Handlung verstehe, und auf der anderen Seite den Grad der persönlichen Verschuldung bei dem Thäter abzuwägen im Stande sei.

Diese eigenthümlichen, hereditär angelegten Naturen sind es auch zusammen mit ähnlichen Zuständen, die durch schwere centrale Neurosen, wie z. B. die Epilepsie, Hysterie, durch Kopfverletzungen, durch chronische Vergiftungen, durch Alkohol, Morphium hervorgebracht werden, welche die Forderung der sogenannten verminderten Zurechnungsfähigkeit von psychiatrischer Seite haben erheben lassen. Dieselbe hatte bereits im preussischen Allgemeinen Landrecht ihren Platz gefunden (Th. II, Tit. 20, §. 18: Alles, was das Vermögen eines Menschen, mit Freiheit und Ueberlegung zu handeln, vermehrt oder vermindert, vermehrt oder vermindert auch den Grad der Strafbarkeit und Th. I, Tit. 3, §. 14: Der Grad der Zurechnung bei den unmittelbaren sowohl, als den mittelbaren Folgen einer Handlung richtet sich nach dem Grade der Freiheit bei dem Handelnden). Dagegen hatte das preussische Obertribunal durch seine Erkenntnisse vom 4. April 1855 und 6. September 1861 festgestellt, dass Zurechnungsfähigkeit und Unzurechnungsfähigkeit sich wechselseitig ausschliessen, dass ein Mischungsverhältniss beider Zustände und ein daraus hervorgehender gradueller Unterschied der Zurechnungsfähigkeit undenkbar sind, daher von einer verminderten Zurechnungsfähigkeit nicht die Rede sein kann. Bayern (Art. 68), Württemberg (Art. 98), Sachsen, Thüringen hatten in ihren Strafgesetzbüchern die verminderte Zurechnungsfähigkeit und auch der Entwurf des Strafgesetzbuches für den norddeutschen Bund (1867) hatte in seinem §. 47 die verminderte Zurechnungsfähigkeit aufgenommen. („Befand sich der Thäter zur Zeit der That in einem Zustande, welcher die freie Willensbestimmung zwar nicht völlig ausschloss, aber dieselbe beeinträchtigte, so ist auf eine Strafe zu erkennen, welche nach den über die Strafe des Versuches aufgestellten Grundsätzen abzumessen ist.")

Ueber die Zweckmässigkeit oder Unzweckmässigkeit, diesen Paragraph in das Strafgesetzbuch aufzunehmen, hat sich seinerzeit eine sehr umfangreiche Literatur, von Juristen und Psychiatern ausgehend, entwickelt. Gegen eine Reihe von Stimmen, die dem Paragraph freundlich gesinnt waren, erhob sich eine Anzahl Anderer, die ihn abzuweisen forderten. Die Juristen fürchteten, dass gefährliche Verbrecher als vermindert zurechnungsfähig, die Aerzte, dass wirklich Geisteskranke als vermindert zurechnungsfähig betrachtet werden würden.

Schliesslich wurde es aufgegeben die verminderte Zurechnungsfähigkeit in das Strafgesetzbuch aufzunehmen (cf. meine Darstellung in der Zeitschr. für Psychiatrie. Bd. 45, pag. 524). Dadurch allerdings, dass weitaus die grösste Zahl der strafrechtlich zu ahndenden Verbrechen oder Vergehen bei der Verurtheilung mildernde Umstände zulassen, ist die Möglichkeit vorhanden, die Begründung für die mildernden Umstände nicht blos in den äusseren Umständen, sondern auch in der Eigenthümlichkeit der geistigen Veranlagung des Thäters festzustellen.*) Da, wo mildernde Umstände als nicht zulässig im Strafgesetz erachtet worden sind (Mord, Meineid u. s. w.), kann die Eventualfrage, ob etwa Fahrlässigkeit das Verbrechen hervorgebracht hat, dem individuellen Zustande des Thäters gerecht

*) Der im deutschen Strafgesetzbuche sehr ausgedehnte Gebrauch, welcher von den mildernden Umständen gemacht worden ist, sollte nach der Ansicht der betreffenden Commission *des norddeutschen* Reichstages speciell auch der verminderten Unzurechnungsfähigkeit Rech*nung tragen.*

werden. Kann damit also eine verminderte Zurechnungsfähigkeit in der That, wenn auch indirect, ausgesprochen werden, so scheint auf der anderen Seite in den Fällen, die wir hier im Auge haben, die entscheidende Bedeutung gar nicht in der etwas grösseren oder geringeren Höhe des Strafmaasses zu liegen, als vielmehr in dem Strafvollzug. Jene Individuen bedürfen, wenn sie nicht dauernd geschädigt werden sollen, eine mildere, ihrer krankhaften Anlage entsprechendere Art des Strafvollzuges, als der geistig und körperlich normale Verbrecher und Aufgabe der Psychiater wird es sein, bei einem Gesetze über den Strafvollzug, das in Deutschland ja immer noch seiner Vollendung harrt, auf diese Verhältnisse aufmerksam zu machen. Allerdings wird in erster Reihe ein richtiges Verständniss für die hierher gehörigen Fälle seitens der Gefängnissärzte nothwendig sein.

Vom praktischen Standpunkt erscheint es übrigens durchaus richtig und consequent, in foro die Frage: geisteskrank oder geistesgesund präcis beantworten zu lassen; das Mittelding von verminderter Zurechnungsfähigkeit würde nur die Verantwortlichkeit der Aerzte mindern, und gewiss würde sich hinter jener nur zu gern Unkenntniss verbergen; es wird nur zu leicht dadurch genaue und gewissenhafte Untersuchung eher hintangehalten werden. So wenig geleugnet werden kann, dass es in der Natur keine scharfen Grenzen giebt, dass überall Uebergänge, also auch zwischen Gesundheit und Krankheit, vorhanden sind, so sicher bedarf auf der anderen Seite die Rechtspflege bestimmter Antworten auf bestimmte Fragen. Die Fälle, die von psychiatrischer Seite für die Einführung der verminderten Zurechnungsfähigkeit besonders immer geltend gemacht worden, und die wir oben skizzirt haben, gehören nicht zu den Geisteskranken; sie sind also unzweifelhaft zurechnungsfähig. Bleibt ein Fall aber trotz aller Sachverständigkeit des Arztes zweifelhaft, lässt sich die Frage, ob krank oder gesund, nicht mit Sicherheit beantworten, so erscheint es weit zweckmässiger, dies offen mit einem „Non liquet“ zu erklären und dem Richter das Weitere zu überlassen, als durch Schaffung von Zwitterdingen schliesslich nur zur Verdunklung des ganzen Sachverhalts beizutragen.

Nach der genauesten Erhebung der Anamnese, der Untersuchung des Körpers, wie des Geistes des Angeschuldigten hat der Arzt die Frage zu beantworten, ob derselbe in einem Zustande von Bewusstlosigkeit oder in einem Zustande von krankhafter Störung der Geistesthätigkeit, durch den seine freie Willensbestimmung ausgeschlossen war, die incriminirte Handlung begangen hat.

I. Zustand von Bewusstlosigkeit.

Unter Bewusstsein ist die Thatsache zu verstehen, dass in unserem Geiste sich gewisse Vorgänge abspielen. Diese Vorgänge als in uns sich abspielend zu erkennen, sie in gewissen Vergleich oder Gegensatz zu der Aussenwelt zu bringen, ist die Thatsache des Selbstbewusstseins. In der Regel tritt unter physiologischen wie unter pathologischen Verhältnissen mit der Aufhebung des Bewusstseins gleichzeitig die volle oder beinahe volle Aufhebung der übrigen psychischen Thätigkeit ein: der Sinneswahrnehmung, der Vorstellung, der gewollten Bewegungen, und nur die in subcorticalen Regionen vor sich gehenden Reflexbewegungen bleiben noch erhalten. So sehen wir im tiefen Schlaf, in der Ohnmacht, im Chloralschlaf, bei Druck auf das Hirn, bei apoplectischen Ergüssen u. s. w. einen Zustand eintreten, bei dem alle psychischen Functionen aufgehoben sind. Diese Zustände haben forensisch keine Bedeutung, da in ihnen jede Actionsfähigkeit aufgehoben ist, überhaupt also strafbare Handlungen nicht vorkommen, oder höchstens solche durch unglücklichen Zufall eintreten können (z. B. eine Mutter kann im Schlaf ihr Kind erdrücken). Dagegen können bei vorhandenem Bewusstsein aber aufgehobenem Selbstbewusstsein Sinneswahrnehmungen, Vorstellungen, Gefühle und aus beiden hervorgehend Handlungen auftreten.

In diesen Zuständen finden Wahrnehmungen äusserer Objecte statt, dieselben werden zu Vorstellungen verarbeitet, und aus diesen entspringen dann

Handlungen; gleichzeitig mischen sich in diese psychischen Vorgänge sehr häufig Hallucinationen und Illusionen. Fast immer, doch nicht ausnahmslos zeigt sich dabei, dass eine Erinnerung an die Ereignisse, die während des aufgehobenen Bewusstseins stattfanden, nicht vorhanden ist (Amnesia totalis) oder dass sie nur eine summarische ist, wenn die Aufhebung des Bewusstseins keine ganz vollständige war. Solche Zustände sind unter Bewusstlosigkeit zu verstehen. Nicht um eine Aufhebung des Bewusstseins, sondern um eine Aufhebung des Selbstbewusstseins handelt es sich in dem Falle des §. 51.*)

Diese Zustände von Bewusstlosigkeit haben immer einen acuten, transitorischen Charakter. Sie kommen nicht selten acut und vorübergehend im Verlaufe einer chronischen krankhaften Störung der Geistesthätigkeit, im Verlauf einer Psychose vor; das forensische Gutachten wird dann auch den Nachweis dieser Psychose zu bringen haben, auf deren Boden jener Zustand entstanden. So kommen sie vor bei der Melancholie als plötzlich hochgradige Steigerung der Angst mit Verdunklung oder Aufhebung des Bewusstseins: *Raptus melancholicus* (cf. den Art. Melancholie), bei der Manie im höchsten Grade des Furor. Sie können vorübergehend bei Paranoia, bei acuter Dementia u. s. w. eintreten, worüber ebenfalls die Artikel über die einzelnen Psychosen zu vergleichen.

Hier handelte es sich nur um diejenigen Fälle, in denen Bewusstlosigkeit bei vorher psychisch Gesunden eintritt, um Fälle, in denen zur Zeit der Untersuchung in der Regel ein normaler Zustand vorhanden ist, der eventuell nur wieder durch Anfälle von Bewusstlosigkeit unterbrochen wird. Alle diejenigen Fälle, in denen ein Zustand von Bewusstlosigkeit intercurrent bei einer bestehenden Psychose auftritt, werden unter die später zu besprechende krankhafte Störung der Geistesthätigkeit zu subsumiren sein.

Die hier zu erörternden Zustände von Bewusstlosigkeit treten unter folgenden Umständen auf:

1. Schlaftrunkenheit, Somnolentia. Bei plötzlicher Unterbrechung des Schlafes tritt bei manchen Personen, die durch Anlage oder vorübergehend wirkende Momente (starke Ermüdung, Uebermaass geistiger Getränke vor dem Schlafengehen, Hitze und Verunreinigung der Luft im Schlafzimmer u. s. w.) dazu prädisponirt sind, ein Zustand ein, in dem die äusseren Sinne zwar sofort im Stande sind, auf die Reize in der Umgebung zu reagiren, die Bewusstlosigkeit des Schlafes aber noch nicht oder noch nicht vollständig beseitigt ist, und somit die Sinnesbilder nicht zur normalen Perception gelangen können. Dieselben vermischen sich mit den Bildern des Traumes, führen zu verkehrten Urtheilen und Schlüssen und damit unter Umständen zu entsprechenden Handlungen. Der Zustand ähnelt demjenigen, in dem das Bewusstsein durch Alkoholgenuss erheblich alterirt ist; daher auch der Name „Schlaftrunkenheit".

Dieser Zustand dauert in der Regel nur eine oder wenige Minuten und löst sich, indem das erwachende Bewusstsein Sinnestäuschungen von Sinneswahrnehmungen objectiver Gegenstände, Träume von wirklich Vorhandenem zu unterscheiden versteht.

In leichteren Fällen verspürt der Schlaftrunkene nur eine gewisse Verwunderung über das, was er Ungewöhnliches erfahren, in schwereren Fällen kann es bei einem im Traum bereits in heftige Erregung gesetzten Hirn durch entsprechende Hallucinationen oder unrichtig gedeutete Vorkommnisse in der Umgebung im Moment des Ueberganges des Schlafes in die Schlaftrunkenheit zu gewaltthätigen Handlungen kommen.

---

*) Den „Zustand der Bewusstlosigkeit" hatte man in den betreffenden Paragraphen neben krankhafter Störung der Geistesthätigkeit aufgenommen, um auch „Zustände von Trunkenheit, Schlaftrunkenheit, Nachtwandeln, hochgradigem Affect, Zorn, Angst, Furcht" berücksichtigen zu können. (cf. Olshausen, Strafgesetzbuch, pag. 212), Zustände, welche *zum Theil schwer* oder gar nicht unter krankhafter Störung der Geistesthätigkeit sich *subsumiren lassen.*

Im Uebrigen gehören derartige Fälle zu den grossen Seltenheiten, in der Regel erfolgt das Erwachen, ehe es zu jenen Handlungen kommt, oder im ersten Beginn der Ausführung. Eine Reihe der Fälle, in denen ein Zustand von Somnolentia als Ursache der Bewusstlosigkeit angegeben wird, gehört unter die epileptoiden Zustände.

2. Schlafwandeln, Somnambulismus (cf. auch diesen Artikel und Lethargie). Das Nachtwandeln unterscheidet sich von dem gewöhnlichen Traumzustand dadurch, dass der Uebergang in die motorische Sphäre, die Auslösung von Handlungen, die aus Hallucinationen und Vorstellungen hervorgehen, ungemein erleichtert ist. Auch in Folge von Sinneseindrücken, die aus vorhandenen Objecten hervorgehen, entstehen, wenn auch seltener, entsprechende Handlungen.

Meist geht der somnolente Zustand durch einen normalen Schlaf in den wachen Zustand über. Die Erinnerung an das im Anfalle Erlebte fehlt vollständig, doch kehrt im nächsten Anfall in einzelnen Fällen Fortführung der Reden und Handlungen wieder, so dass bei häufiger Wiederkehr der Anfälle der Kranke ein doppeltes Leben zu führen scheint (doppeltes Bewusstsein, Verdopplung der Persönlichkeit).

Mit der erweiterten Kenntniss der epileptischen und hystero-epileptischen Zustände in den letzten Decennien ist das Vorkommen von „Somnambulismus" ungemein selten geworden und auch die Beobachtungen früherer Zeit gehören zum grössten Theil unter die Kategorie jener Zustände, zum Theil sind sie acut auftretende Vorgänge auf dem Boden einer chronischen Psychose. Es dürfte wohl am zweckmässigsten sein, den Begriff des „Somnambulismus" aus der forensischen Psychiatrie ganz zu entfernen. Da, wo es sich in der That um Zustände von Bewusstlosigkeit handelt und nicht, wie in einer Anzahl von Fällen, die als „Somnambulismus" in der Literatur aufgeführt werden, um vorgeschützte Bewusstlosigkeit, wird in der Regel die Einreihung unter anderweitige krankhafte Zustände des Centralnervensystems möglich sein.

Im Anschlusse hieran sei nur noch bemerkt, dass auch Zustände von Hypnotismus, wie sie, seit einer Reihe von Jahren wieder Mode geworden, häufig geschaffen worden sind, von forensischer Bedeutung werden können (cf. Art. Hypnotismus, Bd. X, pag. 85). In diesen Fällen handelt es sich zum Theil um wirkliche Simulation, zum Theil um chronisch pathologische Hirnzustände (besonders Hysterie).

3. Bewusstlosigkeit der Gebärenden. Die Einwirkung der heftigen Schmerzen bei der Geburt, des Blutverlustes, Gram und Kummer mit ihren schwächenden Einflüssen während der Schwangerschaft, bei unehelichen Geburten die Einwirkung von Scham und Angst vor der Zukunft können im Momente der Geburt und kurz nachher Zustände von vollständigem oder theilweisem Aufgehobensein des Bewusstseins herbeiführen. Der Gesetzgeber hat besonders auf den Gemüthszustand bei unehelichen Geburten Rücksicht genommen, indem der §. 217 des deutschen Strafgesetzbuches eine mildere Strafe auf den Mord eines unehelichen Kindes seitens der Mutter in oder gleich nach der Geburt setzt (Zuchthaus nicht unter 3 Jahren, bei mildernden Umständen Gefängniss nicht unter 2 Jahren).

Vollständiger Aufhebung des Bewusstseins, abgesehen von den Fällen starker Metrorrhagien, in denen gleichzeitig auch jede Handlungsfähigkeit aufgehoben wird, dürfte übrigens auch hier in der Mehrzahl der Fälle bestehende Hysterie oder Epilepsie zu Grunde liegen und demnach die Bewusstlosigkeit des Anfalles als auf dem Boden chronischer Krankheit entstanden erscheinen lassen.

4. Bewusstlosigkeit in Folge von Intoxicationen. Hierher gehören vor Allem die Zustände von Bewusstlosigkeit, die durch die acute Alkoholintoxication hervorgerufen werden (sinnlose Trunkenheit, *Mania ebriorum acutissima, Sensuum fallacia ebriosa)*. Es muss in dieser Beziehung auf die Artikel Alkohol, Delirium u. s. w. verwiesen werden.

Aehnliche Zustände können hervorgerufen werden durch Absinth, Opium und seine Präparate, Cocain, Colchicum, Hyoscyamus, Aether sulf., Chloroform u. s. w.

5. **Zustände von Bewusstlosigkeit als Aequivalente epileptischer oder hysteroepileptischer Anfälle.** In diese Kategorie gehören, wenn wir von den Intoxicationszuständen absehen, weitaus die grösste Zahl jener Zustände, die überhaupt forensisch in Betracht kommen. Treten diese Anfälle bei Personen auf, bei denen auch in der Zwischenzeit zwischen den Anfällen bereits eine krankhafte Störung der Geistesthätigkeit eingetreten und nachzuweisen ist, dann wird eine Beurtheilung in foro keine allzugrossen Schwierigkeiten machen; nur da, wo die Intervalle zwischen den Anfällen ein psychisch normales oder annähernd normales Verhältniss zeigen, können erhebliche Schwierigkeiten entstehen, die entweder nur durch Vernehmung von Zeugen, resp. ärztliche Beobachtung über früher vorhanden gewesene Anfälle, oder — sicherer — durch Beobachtung in einer Irrenanstalt und Constatirung der Wiederkehr solcher Anfälle gelöst werden können.

Im Uebrigen muss in Bezug auf diese Zustände auf die Artikel **Epilepsie, Epileptische Geistesstörung, Hysterie** u. s. w. verwiesen werden.

II. Zustand von krankhafter Störung der Geistesthätigkeit, durch welchen die freie Willensbestimmung aufgehoben ist.

Das Gesetz erkennt nicht jeden Zustand krankhafter Störung der Geistesthätigkeit als Strafausschliessungsgrund an, sondern verlangt, dass jener Zustand derart sein muss, dass durch ihn die freie Willensbestimmung aufgehoben ist. Es ist hier nicht der Ort, auf philosophische Erörterung, auf metaphysische Speculationen über den „freien Willen" beim Menschen einzugehen. Mit einem absolut freien, motivlosen Willen würde weder der Mensch, noch der Gesetzgeber etwas anzufangen wissen. Der Mensch würde dann nach „Caprice" recht und schlecht sein können. Selbst ohne Motive würde derselbe auch für die Motive des Strafgesetzbuches nicht empfänglich sein. Jede Willensfreiheit kann demnach nur eine bedingte, beschränkte sein. Aber auch diese eingeschränkte Willensfreiheit hat aus einer Reihe von Gründen, besonders aber auch durch die moralstatistischen Untersuchungen, die regelmässige, mit einer geradezu erstaunlichen Genauigkeit und Uebereinstimmung wiederkehrende Zahl bestimmter Verbrechen, ja der Instrumente, mit denen die Verbrechen begangen werden, der Selbstmorde u. s. w. bei einem gegebenen Zustand der Gesellschaft, erhebliche Bedenken und Anfechtungen erfahren.

Wir begnügen uns unter diesen Umständen in der Psychiatrie damit, die Thatsache zu registriren, dass in unserem geistigen Leben ein Kampf der Vorstellungen stattfindet, dass in jedem Augenblicke einer auf eine Handlung gerichteten Bestrebung die associirenden — auf die Ausführung der Handlung gerichteten Vorstellungen — mit den contrastirenden — die Unterlassung der Handlung fordernden — in Widerstreit treten. Die Thatsache dieses Kampfes stellt das vor, was man mit freier Willensbestimmung bezeichnen kann. Die Ausführung oder Unterlassung der Handlung richtet sich nach der grösseren Macht der associirenden oder contrastirenden Vorstellungen. Es kann aus einem kranken Gehirn heraus demnach ebensowohl eine von dem Strafgesetz mit Strafe bedrohte Handlung eintreten, weil gewisse Triebe krankhaft gesteigert, gewisse krankhafte Vorstellungen sich übermächtig entwickelt haben und deshalb die noch vorhandenen contrastirenden Vorstellungen von Moral, Strafe u. s. w. nicht im Stande sind, über jene die Oberhand zu gewinnen, als deswegen, weil die contrastirenden Vorstellungen krankhaft abgeschwächt sind und sich das Handeln demnach ohne wesentliche Einschränkungen und Hindernisse egoistischen Neigungen, augenblicklichen Eingebungen entsprechend vollzieht. Ferner ist zu beachten, dass ein nicht kleiner Theil der Handlungen, die anscheinend gewollte sind, als gewollte betrachtet werden, lediglich sich auf reflectorischem Wege vollziehen, ohne dass bestimmte Vorstellungen überhaupt darauf Einfluss haben, und ferner dass Handlungen als Ausdruck eines motorischen Dranges auftreten, hervorgebracht durch krankhafte Reizung motorischer Hirncentren.

Eine besondere Function des Hirns, welche der Sinneswahrnehmung, den Gefühlen der Vorstellungsthätigkeit, der Gedächtnisskraft gleichzustellen wäre und welche man als Willenskraft bezeichnen könnte, existirt demnach nicht.

Dementsprechend hat man es in der neueren Psychiatrie aufgegeben, Krankheiten des Willens, wie sie früher als Hyperbulie, Abulie u. s. w. eine grosse Rolle spielten, zu unterscheiden und hat die Handlungen, welche als Ausdruck von Willensstörung erscheinen, mit vollem Recht auf krankhafte Störungen im Wahrnehmen, Denken und Fühlen zurückgeführt.

Unter diesen Umständen muss der Passus im §. 51, der von der Aufhebung der freien Willensbestimmung spricht, als nicht in die ärztliche Sachverständigkeit gehörig betrachtet werden, und es erscheint deswegen nur logisch consequent, wenn der Arzt es überhaupt ablehnt, die Frage nach der freien Willensbestimmung zu beantworten und sich lediglich auf die Untersuchung und Erörterung, ob krankhafte Störung der Geistesthätigkeit vorhanden oder nicht, beschränkt.*)

Aber auch wenn der Arzt sich zur Beantwortung der Frage über den Ausschluss der freien Willensbestimmung entschliesst, wird er ohne jedes Bedenken es als ein Axiom der Psychiatrie hinstellen können, dass da, wo krankhafte Störung der Geistesthätigkeit vorhanden ist, eine Sicherheit nicht mehr besteht, dass jener Kampf der Vorstellungen in normaler Weise sich vollzieht, dass daher — man mag den freien Willen in einem Sinne fassen, in welchem man auch immer wolle — ein Bestehen der freien Willensbestimmung nicht nachzuweisen ist. Da, wo die Geistesthätigkeit krankhaft gestört ist, wird sich nie bestimmen lassen, ob bei den der Handlung vorausgehenden Vorstellungen oder den bei der Ausführung mitwirkenden nicht auch krankhaft veränderte oder auf dem Boden der Krankheit entstandene mitgewirkt haben, wenn auch anscheinend die zur Beurtheilung gestellte Handlung in gar keiner Beziehung zu den krankhaften und herrschenden Vorstellungen steht. Man darf sich die geistige Thätigkeit nicht als eine maschinenartige Einrichtung vorstellen, bei der man nach Belieben einmal eine Schraube herausnehmen kann, ohne den Gang des Ganzen zu stören; bei dem innigen Gefüge, in dem hier alle Theile miteinander verbunden sind, wird auch nur das Lockerwerden eines Theiles einen Einfluss auf das Ganze ausüben.

Es würde jedenfalls zweckmässiger gewesen sein, entsprechend dem französischen Gesetz, das hier „démence“ (nicht als „Blödsinn“, sondern in dem allgemeinen Sinne als „Geisteskrankheit“ aufzufassen) gebraucht, auch in das deutsche Strafgesetz statt „Zustand krankhafter Störung der Geistesthätigkeit, durch welchen die freie Willensbestimmung aufgehoben ist“, zu setzen „Geisteskrankheit“. Die Motive zu diesen Paragraphen deuten aber darauf hin, dass man durch die Hinzufügung der freien Willensbestimmung gewissermassen einen Damm gegen einen zu mächtigen und entscheidenden Einfluss ärztlicher Gutachten setzen wollte.

Ob Geisteskrankheit vorhanden oder nicht, darüber zu entscheiden müsste man schliesslich wohl dem Sachverständigen überlassen; ob aber, wie die Motive zur Erläuterung der Formel: „Ausschliessung der freien Willensbestimmung“, die sie als die relativ beste bezeichnen, sagen: „derjenige normale Zustand geistiger Gesundheit vorhanden ist, dem die Rechtsanschauung des Volkes die strafrechtliche Verantwortung thatsächlich zuschreibt“, diese Frage im concreten Falle zu beantworten, dazu bedarf es keiner ärztlichen Sachverständigkeit.

Wir haben es unserer Auffassung nach also nur mit der Beantwortung der Frage zu thun, ob ein Zustand krankhafter Störung der Geistesthätigkeit vorliegt. Zu diesen Zuständen gehören:

*) In den Motiven zum §. 51 (damaligen §. 49) des deutschen Strafgesetzbuches heisst es: Bei der gewählten Fassung des Paragraphen hat man zugleich mit den Schlussworten desselben ausdrücken wollen, dass die Schlussfolgerung selbst, nach welcher die freie Willensbestimmung in Bezug auf die Handlung ausgeschlossen war, Aufgabe des Richters ist. Das „in Bezug auf die Handlung“, welches ursprünglich sich in dem §. 49 befand, wurde bei der Plenarberathung gestrichen.

A. Die Psychosen, wie sie an verschiedenen Stellen dieses Werkes ihre eingehende Besprechung, meist auch mit Würdigung ihrer forensischen Bedeutung, erfahren haben.

Es wird demnach an dieser Stelle genügen, ohne auf die klinischen Bilder der verschiedenen Psychosen einzugehen, die Entstehung von strafbaren Handlungen aus denselben in einer übersichtlichen Darstellung zu erläutern. Wir werden derselben die fast allgemein angenommenen Hauptformen der Psychosen zu Grunde legen. Bemerkt muss aber dabei werden, dass es in foro viel weniger darauf ankommt, im concreten Falle den Kranken unter irgend einer solchen Form unterzubringen, als auf den Nachweis, dass überhaupt eine krankhafte Störung der Geistesthätigkeit vorhanden ist. Wir erleben es in foro nur zu häufig, dass zwar die Sachverständigen über das Vorhandensein der krankhaften Störung der Geistesthätigkeit einig sind, der Streit unter ihnen aber im vollsten Maasse ausbricht, sobald es sich darum handelt, den Kranken unter einer bestimmten Form von Psychosen zu rubriciren. Es hängt dies damit zusammen, dass es bisher noch nicht gelungen ist, eine allgemeine Verständigung über die Definition der Hauptclassen, z. B. der Melancholie, der Manie, herbeizuführen, während man sich trotz dieses Mangels grundlegender Begriffe nicht hat abhalten lassen und immer von Neuem versucht, kleinere Gruppen noch dazu neu zu schaffen. In foro ist die Aufstellung solcher specieller Krankheitsformen nicht blos unnütz, sondern mit Rücksicht auf den in der Regel dabei zur Erscheinung tretenden Dissens der Sachverständigen gefährlich.

Wir geben hier also eine Analyse der mit Strafe bedrohten Handlungen, wie sie bei den verschiedenen grossen Gruppen der Psychosen beobachtet werden, und zwar:

1. Bei der Melancholie.

a) Wir können hier solche Handlungen unterscheiden, welche nicht intendirt sind, welche plötzlich ohne Motiv ausgeführt werden und lediglich als reflectorische, als Entladungen eines inneren heftigen Angstgefühles auftreten. Die Uebertragung des physiologischen Angstgefühls auf die motorische Sphäre sehen wir in dem abwechselnden Oeffnen und zur Faust sich ballenden Schliessen der Hände, in dem Vorstrecken der Hände, in dem wilden Werfen derselben über den Kopf u. s. w. Im pathologischen Zustande sind es die gewaltthätigen Handlungen der Melancholiker im *Raptus melancholicus,* die sie sowohl gegen sich selbst, wie gegen das richten, was in ihrer Nähe gerade sich befindet, ohne Rücksicht auf Ort, Zeit, Gegenwart Anderer, besonders ohne Rücksicht auf den Gegenstand selbst. Während in den niederen Graden des *Rapt. melanchol.* die Kranken mit leichenblassem Gesicht, stierem Blick, schweigend und zitternd, mit keuchendem, bis zum Ersticken erschwertem Athem durch die Angst von einem Ort zum anderen getrieben werden, ohne Ruhe und Erleichterung ihres schrecklichen Zustandes zu finden, entladet sich bei ganz acutem Auftreten und hochgradigster Steigerung die Angst in einer gewaltthätigen Handlung nach aussen, nach deren Vollführung in der Regel Beruhigung eintritt.

b) Die andere Reihe gewaltthätiger Handlungen Melancholischer, sind intendirt, häufig lange vorbereitet, und erwachsen in ihren Motiven aus Wahnvorstellungen. Ihre rasche Ausführung wird nicht selten beschleunigt durch acut in der Richtung der Wahnvorstellungen auftretende Hallucinationen.

In einem Theil der hierher gehörigen Fälle bleibt es dabei, dass die Kranken sich wegen der Verbrechen, deren sie sich anklagen, selbst denunciren, bei der Polizei und Staatsanwaltschaft um ihre Verhaftung und Bestrafung bitten. Es hat dies zuweilen den Zweck, sich den Tod zu verdienen, den sich selbst zu geben sie sich zu schwach fühlen (indirecter Selbstmord), wie z. B. bei jenen Melancholischen, die bei öffentlichen Hinrichtungen den Act dadurch zu unterbrechen versuchten, dass sie sagten, sie selbst seien die Thäter, dass man einen Unschuldigen

hinrichte, dass man sie hinrichten sollte. In anderen Fällen vollführen sie Selbstverstümmelungen, um die Glieder, mit denen sie gesündigt haben, zu strafen (Selbstamputation des Penis, um sich für die Onanie zu strafen, Verbrennung der Hand, „mit der ein Meineid geleistet").

In einer Reihe anderer Fälle dagegen suchen sie entweder den Verfolgungen, denen sie, wie sie meinen, ausgesetzt sind, durch Selbstmord zu entgehen oder auch durch Angriffe gegen die vermeintlichen Verfolger sich derselben zu entledigen.

Forensisch am wichtigsten sind hier diejenigen Fälle, in denen sich ohne heftige Angstanfälle bei äusserlich ruhigem Verhalten der Kranken die Melancholie besonders in der Richtung religiöser Wahnvorstellungen: „die Welt ist schlecht, ein besseres Jenseits kann allein aus der Schlechtigkeit derselben befreien", sich entwickelt, oder wo thatsächlich gerechtfertigter Kummer, wo Noth und bestehende Sorgen die deprimirte Stimmung, welche zu einer krankhaften Störung der Geistesthätigkeit geführt, veranlasst haben. Hierher gehören die Fälle jener entsetzlichen Familiendramen, wo Väter oder Mütter sich nicht blos selbst tödten oder zu tödten versuchen, sondern das Liebste, was sie haben, ihre Kinder, „mit sich nehmen", um sie vor den Gefahren der sündigen, schlechten Welt zu schützen. Ein Theil der Fälle, die man als *Amentia occulta* (PLATNER), *Insania occulta* (FRIEDREICH) beschrieben hat, gehört hierher. (Ein anderer Theil gehört zur Paranoia). Die Bezeichnung *Amentia occulta* ist in doppelter Beziehung unrichtig; es handelt sich nicht um Amentia, die mit Fatuitas gleichbedeutend ist, sondern um Melancholie, und auch nicht um, für den Sachverständigen, occulte Zustände sondern höchstens um solche, die für den Laien als Zustände von Geisteskrankheit nicht deutlich sind.

c) Endlich werden gewaltthätige Handlungen von Melancholikern verübt im Zustande des *Furor melancholicus,* bei dem hochgradige Steigerung der Angst, Wahnvorstellungen und Sinnestäuschungen zusammen zur Ausführung der Handlung führen.

2. Bei der Manie.

a) Eine Reihe von Handlungen, welche mit dem Strafgesetz in Collision bringen können, sind ihrer Entstehung nach auf krankhafte Fahrlässigkeit zurückzuführen. Der Maniacus wirft ein brennendes Zündhölzchen, eine brennende Cigarre, ohne bei seinem geistigen Zustande die nöthige Achtsamkeit darauf zu haben, weg und wird dadurch zum Brandstifter u. s. w.

b) Das gesteigerte Selbstgefühl und die aus der Ueberhebung der eigenen Person resultirende Rücksichtslosigkeit gegen Andere bringt sie bei Widerspruch leicht zu Angriffen gegen andere Personen, zu Körperverletzungen, zu Conflicten mit den Behörden, zu Majestätsbeleidigungen u. s. w.

c) Die krankhaft gesteigerten Triebe führen bei der Manie öfter zu strafbaren Handlungen, Nymphomanie und Satyriasis, zu Vergehen gegen die öffentliche Schamhaftigkeit, zu Verbrechen gegen die Sittlichkeit.

Der Drang und Trieb, umherzulaufen, führt zum Vagabundiren, der Sammeltrieb zum Einstecken von allerhand Gegenständen, was dann den Verdacht des Diebstahls erweckt.

d) Wahnvorstellungen, besonders Grössenideen, können zu Urkundenfälschungen und Diebstählen in dem Wahn, dass die betreffenden Gegenstände ihnen gehören, zu Gewaltthaten gegen andere Personen, die ihnen nicht die schuldige Ehrerbietungen erzeugen oder von denen sie meinen, dass sie ihnen hinderlich in der Erlangung der ihnen gebührenden Stellung, dass sie sie widerrechtlich einsperren, dass sie ihnen feindlich gesinnt sind, führen.

e) Ein Theil der krankhaften Handlungen stellt lediglich einen Ausfluss des Bewegungsdranges dar, ohne dass Wahnvorstellungen oder Sinnestäuschungen dabei mitwirkten. Die Kranken müssen „thätig" sein; nicht im Stande aufzubauen, zerstören sie.

f) Endlich wirken im Zustande **maniakalischer Tobsucht** Bewegungsdrang, Wahnvorstellungen und Sinnestäuschungen zusammen, um die gewaltthätigen Handlungen hervorzubringen.

Dass eine *Mania transitoria* nicht existirt, habe ich an anderer Stelle ausgeführt. (Cf. Art. Manie, Bd. XII, pag. 538.) Es handelt sich bei diesen sogenannten transitorischen Zuständen, deren Annahme selbstverständlich eine grosse Gefahr für das Strafrecht involvirt, nur darum, dass die That, das hervorstechende Merkmal, transitorisch ist, die Krankheit jedoch, auf deren Boden sie entsteht, durchaus nicht entstehend und vorübergehend mit der Handlung ist.

Eine besondere Erwähnung verdient noch in Bezug auf die periodische Manie die Frage der luciden Intervalle.

In der Lehre von der Zurechnung hat die Frage über die luciden Intervalle einen grossen Streit der Meinungen hervorgerufen. Weitaus in der grossen Mehrzahl der Fälle hat man hierbei Zustände von Remissionen herangezogen, in denen die krankhaften Aeusserungen nicht zu Tage traten, nach aussen hin schwiegen, in denen die Krankheit aber fortbestand. Hier kann von einem *Lucidum intervallum* gar nicht die Rede sein; so z. B. bei den epileptischen Geistesstörungen, bei denen Zeiten von ruhigem Schwachsinn zwischen den mit psychischer Erregung einhergehenden epileptischen Anfällen (prä- und postepileptisches Irresein) oder den die letzteren ersetzenden psychischen Aequivalenten bestehen oder bei den in der progressiven Paralyse der Irren zu beobachtenden Remissionen. Es bemerkt ganz richtig der französische Kanzler d'Agnesseau über das *Lucidum intervallum:* „Es darf keine oberflächliche Ruhe sein, wie ein blosser Schatten der Ruhe, sondern im Gegentheil eine wirklich tiefe Ruhe, kein blosser Strahl der Vernunft, wodurch ihre Abwesenheit nur noch auffallender wird, wenn er vorüber ist."

Auch das frühere preussische Obertribunal führt bei Gelegenheit der Zurechnungsfähigkeit eines epileptisch Geisteskranken zutreffend aus, dass eine Krankheit sehr wohl fortbestehen kann, ohne dass die Symptome derselben fortwährend äusserlich sichtbar sind. Schwieriger gestaltet sich die Frage bei der periodischen Manie. Man sieht hier allerdings bei längeren Zwischenräumen zwischen den Anfällen Zustände, die selbst bei genauester sachverständiger Untersuchung etwas Abnormes nicht erkennen lassen, und die Frage erscheint alsdann wohl gerechtfertigt, ob die in solchem Zustande begangenen Handlungen nicht als zurechnungsfähig erachtet werden sollen?

Oft genug, und meiner Ansicht nach mit Recht, wird die während des Bestehens des Anfalles durch Interdiction aufgehobene Geschäftsfähigkeit in den Zwischenräumen wieder hergestellt. Vor dem Criminalforum bedarf es hier allerdings der sorgfältigsten Individualisirung des Falles. Vor Allem sind diejenigen Fälle von vornherein auszusondern, in denen der Zwischenraum zwischen den Anfällen nur wenige Wochen oder wenige Monate beträgt. Das allmälige Abklingen des Anfalles, wie das allmälige Ansteigen des neuen lässt es in solchen Fällen als absolut unmöglich erscheinen, festzustellen, dass gerade zu der fraglichen Zeit die geistige Gesundheit völlig hergestellt war. Ferner wird im concreten Falle in Betracht zu ziehen sein, wie lange der Anfall dauerte und mit welcher Heftigkeit derselbe auftrat. Ist, wie in einer Anzahl von Fällen, der Anfall nur kurz, der Zwischenraum ein sehr langer, ist die Intensität des Anfalls mässig, handelt es sich, wie in manchen derartigen Fällen, eigentlich nicht um eine *Mania periodica,* sondern um eine *Mania recidiva* (in einem von mir beobachteten Falle mit etwa sechs- bis siebenjährigen Zwischenräumen vom 17. bis 73. Lebensjahre), so wird man von einem solchen luciden Intervall sprechen können, vorausgesetzt, dass zur Zeit alle Zeichen krankhafter Störung der Geistesthätigkeit, besonders auch die häufig übersehenen Zustände einer gewissen krankhaften Schwäche, vollständig geschwunden sind. Nach all diesen Ausführungen wird man *nur mit grosser* Vorsicht ein lucides Intervall annehmen.

Bei der schweren geistigen Störung, in der melancholische und maniakalische Zustände mit einander wechseln, und bei der ein Remissionsstadium oft beiden folgt, dem circulären Irresein, wird von einem *Lucidum intervallum* nach den bisherigen Erfahrungen überhaupt nicht die Rede sein.

3. Bei der Paranoia (cf. diesen Art.)

Die Paranoiker gehören zu denjenigen Geisteskranken, die verhältnissmässig oft wegen der schwersten Verbrechen mit dem Strafgesetz in Conflict kommen. Ihre Gefährlichkeit wird dadurch erhöht, dass sie oft genug viele Jahre lang bei vollständig ausgebildeter Geisteskrankheit in der Freiheit leben, die Gesellschaft sich der Gefährlichkeit jener nicht bewusst wird, indem die Kranken sorgfältig ihre Wahnvorstellungen und ihre Bestrebungen in sich verschliessen und die letzteren oft erst ganz plötzlich durch eine verbrecherische Handlung klar zu Tage treten, und andererseits dadurch, dass die Paranoiker in der Vorbereitung der gefährlichen Handlung, in der Wahl der Mittel, wie in der Ausführung der That bei der in der Mehrzahl der Fälle in den ersten Perioden der Krankheit wohlerhaltenen Intelligenz sorgfältig zu Werke gehen. Sie sind es auch, die gar nicht selten im vollen Bewusstsein der Strafbarkeit der Handlung, der vollen Unterscheidungsfähigkeit zwischen Recht und Unrecht, im vollen Bewusstsein der Strafe, die ihrem Verbrechen folgen muss, handeln, die trotz alldem sie aber ausführen, weil ihr „hoher Zweck“ die Mittel heiligt.

a) Die Handlungen entstehen hier weitaus in der Mehrzahl der Fälle als Ausfluss, als Consequenz der primär sich entwickelnden Wahnvorstellungen, die mit oder ohne Hallucinationen einhergehen. In erster Reihe sind es die Wahnvorstellungen der Verfolgung, die zu Angriffen gegen die angeblichen Verfolger führen. Diese drücken sich in Beleidigungen und Schmähungen (bei dem Querulantenwahnsinn gegen Richter, Minister, das Staatsoberhaupt häufig gerichtet) oder in gewaltthätigen Handlungen, Mord u. s. w. aus. In einer anderen Zahl von Fällen, in denen sich die Ueberschätzung der eigenen Person, Grössenideen, aus und mit den Verfolgungsideen entwickelt haben, führen die ersteren zu Attentaten gegen die Oberhäupter der Staaten, um die Hindernisse zu beseitigen, die ihrer Weltverbesserung entgegenstehen. Dahin gehören wohl die Mörder Heinrich III. und IV. von Frankreich, der Mörder Lincoln's und wohl auch, soweit es sich nach dem bisher zu Gebote stehenden Material übersehen lässt, Nobiling, welcher das Attentat auf den Kaiser Wilhelm ausübte.

In einer anderen Zahl von Fällen sind es vorzugsweise Delirien in religiösen Dingen, die zu verbrecherischen Handlungen führen. Dahin gehören die Stifter einer neuen Religion, die Gott vorerst ein „Opfer“ bringen wollen, wie auch z. B. jener Paranoiker, der sich berufen glaubte, der Welt einen neuen Heiland zu geben und zu diesem Zwecke eine Jungfrau, seine leibliche Tochter schwängerte. Hier ist jener Brandstifter zu erwähnen, der die Kathedrale von York anzündete, um das Haus des Herrn von unwürdigen Priestern zu reinigen.

Andere in diese Kategorie gehörige, besonders nach religiöser Richtung hin delirirende Kranke gehen in die Kirche und veranlassen dort durch Insulte gegen die Geistlichen, die ihrer Ansicht nach nicht das wahre Wort Gottes predigen, Störungen u. s. w. Die Delirien und Hallucinationen der *Paranoia hypochondriaca* führen zu Angriffen gegen diejenigen Personen, von denen die Kranken meinen, dass sie die Störungen und Veränderungen in ihrem Körper hervorbrächten. Angriffe gegen die Aerzte als Verfolger werden hier beobachtet.

b) Während die eben bezeichneten Handlungen meist lange vorher überlegt und ihrer psychologischen Entstehung nach gewöhnlich klarzulegen sind, kommen bei der hallucinatorischen Form der Paranoia plötzlich gewaltthätige Handlungen vor, die der Effect einer eben aufgetretenen Hallucination sind. Das eben gehörte Schimpfwort führt zum Angriff gegen die Person, von der

jenes dem Kranken auszugehen schien, die eben gehörte Stimme Gottes lässt deren Befehl ausführen u. s. w.

c) Endlich kommen bei Paranoikern tobsüchtige Zustände unter dem Eindrucke massenhafter Hallucinationen vor, welche nicht prämeditirte Zerstörungen und gewaltthätige Handlungen gegen Personen ohne anscheinend bestimmten Zweck herbeiführen.

4. Bei den geistigen Schwächezuständen.

Die geistigen Schwächezustände können entweder in Folge angeborener oder in den ersten Lebensjahren entstandener Gehirnkrankheit bestehen und werden dann unter dem Namen Idiotismus und wo sie endemisch und mit bestimmten körperlichen Missbildungen vorkommen, unter Cretinismus zusammengefasst, oder sie sind im späteren Lebensalter, nachdem der Geist bereits zur vollen Entwicklung gekommen, aufgetreten und heissen dann Dementia.

Die betreffenden Artikel sind zu vergleichen und soll hier nur Folgendes hervorgehoben werden:

a) Bei dem Idiotismus entstehen strafbare Handlungen vor Allem dadurch, dass der Idiot wegen seiner krankhaften Störung der Geistesthätigkeit nicht im Stande gewesen ist, jene Begriffe von Moral und Sitte sich anzueignen, welche bei dem normalen Menschen eine Hemmung der auf Befriedigung irgend eines Lustgefühls, eines Triebes, eines Affectes, wie beim Zorn, gerichteten Handlung entgegensetzen. Die Handlungen vollziehen sich demnach blindlings jenen Gefühlen und Trieben folgend.

Dazu kommt, dass in der Regel auch die Einsicht in die Folgen der Handlung, in die Strafbarkeit derselben fehlt.

In Bezug auf die Auffassung der Unrechtmässigkeit, der Ungesetzlichkeit der incriminirten Handlung seitens des Kranken darf man sich aber dadurch nicht täuschen lassen, dass eine Anzahl dieser Idioten die zehn Gebote herzusagen wissen und auch das Gebot kennen, durch das die betreffende Handlung verboten ist, dass sie auch angeben, dass das Strafgesetz ihre Handlung als eine strafwürdige hinstellt; dieses Hersagen involvirt nicht das Verständniss dafür, es hat nur den Charakter einer Reproduction; die Kranken sind wegen mangelnder ethischer Begriffe nicht im Stande, die Motive zu erfassen, aus denen ihre Handlung verboten ist, und stehen somit auf dem Boden von Kindern, denen das Strafrecht keine strafrechtliche Verantwortung zuerkennt.

Auf die somatische Untersuchung ist in diesen Fällen ein besonderer Werth zu legen, und es wird der Nachweis körperlicher Missbildungen dem Richter gegenüber in solchen Fällen, die dem Laien nicht von vornherein klar sind, die Aufgabe erleichtern durch den Hinweis, wie unter dem allgemeinen Einfluss einer krankhaften Anlage oder Störung der natürlichen Entwicklung auch das Gehirn und mit ihm die Geistesthätigkeit gelitten hat.

Fehlt es demnach bei den Idioten an jenen hemmenden Einflüssen, welche die Moral oder das Strafgesetz auf unsere Handlungen ausübt, oder sind jene Hemmungen nur in sehr unbedeutendem, schwachem Grade ausgebildet, so finden wir auf der anderen Seite häufig die sinnlichen Triebe, die Begierden, die Affecte stärker als in der Norm entwickelt. So erklären sich die strafbaren Handlungen gegen das Eigenthum, gegen die Sittlichkeit bei den Idioten, so entstehen im Affect des Zornes die gewaltthätigen Handlungen gegen die Person, die Handlungen aus Rache (Brandstiftungen nach unbedeutenden oder eingebildeten Schädigungen des Kranken seitens des Hausbesitzers).

Endlich ist noch zu erwähnen, dass bei Idioten Zustände von Tobsucht vorkommen, in denen sie blindem Zerstörungsdrange folgen. Ein erheblicher Theil dieser Zustände hat den Charakter der epileptischen Tobsucht, wie ja überhaupt Epilepsie oder epileptoide Zustände ungemein häufig die Idiotie begleiten.

Ein je nach der genossenen Erziehung höherer oder niederer Grad von *Idiotismus ist* sehr häufig auch bei solchen Menschen vorhanden, die wegen Mangels

des Gehörsinns nicht im Stande sind, sich die für den normalen Ablauf unseres geistigen Lebens nothwendigen Vorstellungen anzueignen. Das deutsche Strafgesetz hat ihrer besonders in dem §. 58 gedacht, in dem es bestimmt, dass ein Taubstummer, welcher die zur Erkenntniss der Strafbarkeit einer von ihm begangenen Handlung erforderliche Einsicht nicht besass, freizusprechen ist.

Hierher gehörig ist ferner noch eine Unterart des Idiotismus zu erwähnen, welche als moralischer Wahnsinn bezeichnet wird. Auch hier handelt es sich um angeborne oder in früher Jugend erworbene, aber in der Regel sehr niedere Grade intellectueller Schwäche, bei denen die Neigung und der Trieb zu unsittlichen Handlungen besonders stark hervortritt. Das Krankheitsbild, wie die Entwicklung strafbarer Handlungen auf dem Boden desselben ist in dem Artikel: *Moral insanity* (Bd. XIII, pag. 392) zu ersehen.

b) Die erworbenen geistigen Schwächezustände können entweder secundär sich entwickeln oder sie können der Ausdruck einer primär auftretenden, organischen Hirnerkrankung sein.*)

1. Die secundäre Dementia. Es muss hier, um Wiederholungen zu vermeiden, auf den Artikel Dementia, Bd. V, pag. 173 hingewiesen werden. Es ist dort angegeben, dass der secundäre Blödsinn entstehen kann:

a) Nach primären Geistesstörungen (Delirium hallucinatorium, Melancholie, Manie, Paranoia, acuter Dementia).

b) Nach schweren centralen Neurosen, unter denen die Epilepsie weitaus die hervorragendste Stelle einnimmt.

c) Nach chronischen Vergiftungen des Hirns (Alkoholismus, Morphinismus u. s. w.

Der Nachweis der secundären Dementia erscheint dann besonders erleichtert, wenn das primäre Leiden mit unverkennbaren Zeichen der krankhaften Störung der Geistesthätigkeit einhergegangen und ärztlich beobachtet worden ist. Dieses ist aber durchaus nicht immer der Fall. In den ärmeren Volksclassen kann eine mässig entwickelte Melancholie, ja selbst eine Manie niederen Grades lange bestanden haben, ohne von den Angehörigen besonderer Aufmerksamkeit gewürdigt worden zu sein. Es bedarf dann sorgfältiger Nachforschung, um das primäre Stadium zu finden, das secundär zu dem bestehenden Zustand von Dementia geführt hat. Die Handlungen dieser Dementen entspringen zum Theil aus den aus dem primären Zustand mit hinüber gebrachten Wahnvorstellungen und Sinnestäuschungen und wird in dieser Beziehung auf das oben bei den primären Psychosen Ausgeführte verwiesen. Allerdings ist mit der Abnahme der Intelligenz auch die Abnahme der Energie, mit der die Handlungen ausgeführt werden, die Abnahme des Affects, der sich in diesen ausdrückt, in der Regel verbunden.

Zum anderen Theil resultiren die Handlungen aus dem Verluste der moralischen Hemmungen, welcher die Dementia begleitet. In dieser Beziehung ähneln sie denen der Idioten, welche jene moralischen Hemmungen überhaupt nicht erworben haben.

In Bezug auf die verschiedenen Grade der geistigen Schwäche und die Beurtheilung der Handlungen ist übrigens der Artikel Dementia l. c. zu vergleichen; es mag hier nur darauf hingewiesen werden, dass zur Beurtheilung niederer Grade von Dementia (Schwachsinn) die ganze Individualität, der Lebensgang des Individuums, der Unterschied zwischen jetzt und früher, das Benehmen und die Thatkraft im Leben, nicht blos die Aeusserungen und sein Verhalten im Gefängniss oder der Irrenanstalt in Betracht gezogen werden müssen. Bei diesen Zuständen secundären Schwachsinns zeigt sich öfters die krankhafte Störung der Geistesthätigkeit viel weniger darin, dass die Kranken irre reden oder irre handeln, als darin, dass sie bestimmte Antworten, die man von ihnen nach ihrer socialen

---

*) Die primäre acute Dementia (cf. Art. Dementia) dürfte forensisch kaum eine Bedeutung haben.

Stellung, nach ihrem Bildungsgange erwarten konnte, nicht geben, gewisse Handlungen, deren Ausführung unter gegebenen Verhältnissen geboten erschien, unterlassen.

Unbedeutende Anlässe können dann auf der anderen Seite dieselben Kranken, welche anscheinend ungemein ruhig, ja mehr apathisch sind, zum Zorne gereizt, zur Befriedigung irgend eines egoistischen Triebes geführt haben.

2. Die organischen Hirnerkrankungen als Ursache krankhafter Störung der Geistesthätigkeit. Weitaus die meisten organischen Hirnerkrankungen gehen mit einer krankhaften Störung der Geistesthätigkeit einher. Veränderungen des Charakters, grössere Reizbarkeit auf der einen Seite, mangelnde Energie auf der anderen, Störungen des Gedächtnisses, Abschwächung der Intelligenz sind vorübergehend oder dauernd Begleiter organischer Hirnerkrankung. Man wird es als Grundsatz aufzustellen haben, dass da, wo aus dem Bestehen von Aphasie, von apoplectiformen oder epileptiformen Anfällen, von somatischen Symptomen speciell im Gebiete des peripheren Nervensystems, von Lähmungen, Krämpfen, Anästhesien u. s. w. der Nachweis einer bestehenden Gehirnerkrankung geführt werden kann, von vornherein die Annahme einer krankhaften Störung der Geistesthätigkeit in hohem Grade wahrscheinlich gemacht ist, dass es besonderer Beweise bedarf, dass in der That geistige Gesundheit besteht und dass man sich zur Annahme einer solchen nur dann wird entschliessen können, wenn der Process, der seiner Zeit die somatischen Symptome hervorgerufen, längst abgelaufen, während jene persistiren (z. B. bei Lähmungen nach *Apoplexia cerebri sanguinea* oder *embolica*, Meningitis, Verletzungen des Kopfes u. s. w.) und nachweislich früher etwa deutlich vorhanden gewesene Symptome geistiger Störung vollständig verschwunden sind.

Im Allgemeinen tragen die psychischen Störungen bei organischen Hirnerkrankungen das Gepräge der krankhaften Herabsetzung der geistigen Kraft, des Schwachsinns oder Blödsinns; Wahnvorstellungen und Hallucinationen entwickeln sich dabei jedoch nicht selten. Dass dieselben bisher weniger Gegenstand psychiatrischer Untersuchung waren, beruht darauf, dass die betreffenden Kranken wegen ihrer körperlichen Lähmungszustände in der Mehrzahl der Fälle nicht als „gefährlich" erachtet werden und deshalb nicht in die Irrenanstalten kommen und weil andererseits die Lähmungssymptome, als das hervorstechendste Merkmal, sie den inneren Kliniken und den Hospitälern und Siechenanstalten zuführen. Zwei Krankheiten machen hiervon eine Ausnahme, d. i. die senile Hirnatrophie, welche nach dem psychischen Symptomencomplex als *Dementia senilis* bezeichnet wird, und die progressive Paralyse der Irren, bei der weitaus in der Mehrzahl der Fälle sich eine *Encephalitis interstitialis corticalis diffusa* nachweisen lässt.

Was die erstere anbetrifft, so ist hier auf den betreffenden Artikel (Dementia, Bd. V, pag. 173) zu verweisen. Strafbare Handlungen entwickeln sich hier zum Theil aus dem Zustande der geistigen Schwäche in der geschilderten Weise, zum Theil aus einzelnen krankhaft gesteigerten Trieben, unter denen der Sammeltrieb (Stehlen) und der Geschlechtstrieb besonders hervorzuheben sind.

Die forensische Bedeutung der progressiven Paralyse der Irren hat mit der zunehmenden Ausbreitung der Krankheit erheblich an Bedeutung gewonnen. Die hier in Betracht kommenden Handlungen können resultiren:

a) Aus dem melancholischen oder melancholisch-hypochondrischen Stadium. Die Kranken suchen Rache zu nehmen an ihren Verfolgern, machen Angriffe gegen dieselben, wollen die Aerzte umbringen, welche sie vergiftet u. s. w.

b) Aus dem maniakalischen Stadium der progressiven Paralyse. Die betreffenden Handlungen entwickeln sich dann in ganz ähnlicher Weise wie bei der Manie.

Gesteigertes Selbstgefühl und Rücksichtslosigkeit bringt die Kranken in Conflict mit Anderen, mit Behörden, führt zu Prügeleien, zu Majestätsbeleidigungen;

krankhaft gesteigerte Triebe führen zu Vergehen gegen die öffentliche Schamhaftigkeit, zu Päderastie, zu unzüchtigen Handlungen mit Kindern; Wahnvorstellungen und Schwäche des Urtheils zu Urkundenfälschungen und Diebstählen. Endlich ist hier noch der ziel- und zwecklose Drang umherzulaufen, das Vagabundiren, zu erwähnen.

Sind diese Handlungen in ihrer psychologischen Entstehung nun auch denen in den betreffenden primären Psychosen (Manie und Melancholie) ähnlich, so zeichnen sie sich doch sowohl in Bezug auf die Motive, wie in Bezug auf Vorbereitung und Ausführung der That wesentlich durch die vom Anfange an bei der Paralyse geschwächte geistige Kraft aus; der Charakter des Blödsinns mischt sich hier überall ein (cf. die in meiner Monographie über progressive Paralyse der Irren, Berlin 1880, pag. 120 u. f. citirten Beispiele).

Eine Reihe strafbarer Handlungen der Paralytiker verdankt aber lediglich ihre Entstehung dem

c) blödsinnigem Stadium, in welchem auch das Gedächtniss erheblich geschwächt ist. So entstehen Meineide, Brandstiftungen, Bigamie bei einzelnen Paralytikern, welche vergessen haben, dass sie schon verheiratet sind; endlich selbst, wenn auch selten, capitale Verbrechen, weil sie die Bedeutung ihrer Handlung und die Folgen derselben nicht einzusehen im Stande sind. Sie sind in diesem Stadium zuweilen die gefügigen Werkzeuge in den Händen von zurechnungsfähigen Verbrechern (cf. den berühmten Process Chorinsky). In manchen Fällen bieten sie neben deutlichen Zeichen geistiger Schwäche einen besonderen Trieb zu allerhand unmoralischen Handlungen in ähnlicher Weise, wie man dies bei der *Moral insanity* sieht.

Die Handlungen der Paralytiker im Remissionsstadium sind, da hier die Krankheit fortbesteht, wenn sie auch nach aussen hin sich weniger geltend macht, ihnen nicht zuzurechnen.

B. Zustände von krankhafter Störung der Geistesthätigkeit werden nun aber noch beobachtet bei Affectionen, welche nicht als Psychosen bezeichnet werden, sondern bei denen die Hirnerkrankung nur eines der Symptome, die Complication bestehender Erkrankung anderer Organe ist, so bei den verschiedensten Erkrankungen innerer Organe.

Es ist die Zusammenstellung der hierhergehörigen Fälle bereits in dem Artikel Delirium erfolgt und wird auf diesen hingewiesen. Ein Theil der hierhergehörigen Fälle wird sich unter die Zustände von Bewusstlosigkeit einreihen lassen, wenn es sich um einen sehr acuten Verlauf derselben handelt.

In den meisten Fällen gehen die gewaltthätigen Handlungen derartiger Kranker aus Hallucinationen hervor, sind die Folgen augenblicklicher Eindrücke ohne Prämeditation, ohne Rücksicht auf Ort, Zeit und Umstände.

In der Regel ist die Sicherung der Diagnose nicht schwierig, wenn es sich um Handlungen auf der Höhe einer fieberhaften Erkrankung handelt; schwieriger wird dieselbe schon, wenn die Handlungen in dem fieberlosen Stadium der Reconvalescenz geschehen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass nicht selten einzelne Hallucinationen mit dem Glauben an die reale Existenz derselben aus dem fieberhaften Stadium (besonders häufig bei Typhus) in die Reconvalescenz mit hinüber genommen werden. Die Intelligenz kann dabei im Uebrigen andauernd normal sein, wenn auch in der Regel eine gewisse krankhafte Alteration der Gefühle (leichte Gerührtheit, erhebliche Reizbarkeit und Schwäche des Gedächtnisses) besteht.

C. Ganz ähnliche Zustände treten bei Intoxicationszuständen auf. Soweit sie Zustände von Bewusstlosigkeit herbeiführen, wurde ihrer bereits oben gedacht und ist auch der Artikel Delirium (Intoxicationsdelirium) zu vergleichen.

Es handelt sich hier im Gegensatze zu den acuten Störungen der Bewusstlosigkeit um die mehr subacuten Störungen des *Delirium tremens,* wie er durch Alkohol, Morphiumvergiftung, Cocaïnismus, Aether u. s. w. hervorgerufen werden kann.

Auch hier sind Hallucinationen in der Regel der Ausgangspunkt der gewaltthätigen Handlungen. Besondere Erwähnung verdienen hier nur noch die nicht seltenen Anschuldigungen derartiger Kranken vor der Polizei oder dem Strafrichter über verbrecherische Handlungen, die angeblich gegen sie oder Andere ausgeführt worden sind. Die Kranken haben diese Dinge im Delirium erlebt, glauben an die Wahrhaftigkeit derselben, auch wenn die Hallucinationen verschwunden, und werden dann zu falschen Anklägern.

Wir haben im Vorstehenden eine Uebersicht gegeben, wie bei Bewusstlosigkeit und wie aus den krankhaften Störungen der Geistesthätigkeit Handlungen sich entwickeln, die den Kranken mit dem Strafgesetze in Conflict bringen. Nie darf aber die Handlung selbst als Ausgangspunkt der Begutachtung des Zustandes eines Angeschuldigten genommen werden. Die Aufgabe des Arztes wird vielmehr darin bestehen, eine genaue Anamnese, den ganzen Lebensgang des Angeschuldigten zu geben und diesem einen *Status praesens* desselben hinzuzufügen. Ergeben sich aus der Aufnahme des letzteren nachweisbare Störungen im Gebiete des peripherischen Nervensystems, Lähmungen, Krämpfe, Contracturen u. s. w., die nach allgemeinen diagnostischen Grundsätzen auf Erkrankungen des Gehirns zurückzuführen sind, dann wird die Aufgabe ungemein erleichtert werden. Wo aus diesen objectiven Symptomen eine Hirnerkrankung nachweisbar, da wird man sehr selten fehl gehen, wenn man annimmt, dass dauernd oder zeitweise auch die Psyche krankhaft gestört ist; es wird sich diese Störung in den meisten Fällen auch ohne Schwierigkeit als eine krankhafte Abschwächung der geistigen Functionen nachweisen lassen. Unterstützend für das Gutachten werden in Fällen von angeborenen abnormen Gehirnzuständen Verbildungen des Schädels, wie andere Missbildungen sein. Sind solche somatische Symptome nicht vorhanden, dann wird sich in der Regel, wenn überhaupt krankhafte Symptome seitens der Psyche vorhanden sind oder vorhanden gewesen sind, nach der oben gegebenen Eintheilung der Zustand unter eine der besprochenen Formen einreihen lassen.

Erst nach der psychiatrischen Diagnose kommt die Erörterung, in welchem Zusammenhange die incriminirte Handlung mit der geistigen Störung steht.

Der Entwurf zum Strafgesetzbuch des norddeutschen Bundes hatte verlangt, dass die Ausschliessung der freien Willensbestimmung „in Bezug auf die That“ nachgewiesen werden müsse. Dieser Passus ist dann mit Recht gestrichen worden. Die tägliche Erfahrung in den Irrenanstalten lehrt, wie bei ganz unzweifelhaft Geisteskranken häufig genug das Motiv irgend welcher bestimmter Handlungen absolut nicht aufzufinden ist, wie sie scheinbar gar nicht in irgend welchem Zusammenhange mit der bestehenden psychischen Alienation stehen, und es ist ein besonders interessantes Studium, von den Reconvalescenten zu erfahren, in welcher Weise die anscheinend unmotivirtesten Handlungen sich psychologisch wohl motivirt entwickelt haben.

Man wird demnach von vorneherein darauf verzichten müssen, in allen Fällen in foro die incriminirte Handlung in ihren Motiven aus der Geisteskrankheit entwickeln zu können. Aber der anscheinend mangelnde Connex, die mangelnde Durchsichtigkeit des psychischen Processes darf auf keinen Fall zu der Behauptung führen, dass zwar krankhafte Störung der Geistesthätigkeit bestehe, dass aber die That selbst in keinem Zusammenhange mit der krankhaften Störung der Geistesthätigkeit stehe. Auf der anderen Seite wird man bei Geisteskranken ein anscheinend durchaus normales Motiv für eine bestimmte Handlung finden, die That selbst in durchaus angemessener Weise ausgeführt sehen, so dass weder das Motiv, noch die Ausführung der Handlung den Kranken von dem gewöhnlichen Verbrecher unterscheidet, aber auch hier wird man nie ausschliessen können, dass bei der vorhandenen krankhaften Störung der Geistesthätigkeit nicht auch krankhafte Vorstellungen mitgewirkt oder durch die Krankheit gestörte oder abgeschwächte ethische Begriffe die That haben geschehen lassen, die sie unter normalen Verhältnissen verhindert haben würden.

Man hat eine Reihe von Momenten angeführt, nach denen aus der Handlung selbst die geistige Krankheit erschlossen werden könnte.

Der grösste Theil derselben hat nur einen sehr untergeordneten Werth. Es gehören hierher:

1. Das Motiv der That *(Causa facinoris)*. In einer grossen Reihe von Fällen ist bei Geisteskranken sehr wohl ein Motiv, die Befriedigung irgend eines egoistischen Triebes, vorhanden, während auf der anderen Seite auch bei Verbrechern, wie die Criminalisten wissen, zuweilen ein Motiv sehr schwer oder gar nicht zu entdecken ist, zuweilen erst lange nach der Verurtheilung, während der Haft klar wird. Der ärztliche Sachverständige hat umsomehr Veranlassung, in dieser Richtung vorsichtig zu sein, als bei dem Vergleich zwischen Motiven bei den Handlungen der Verbrecher und der Geisteskranken nur die letzteren in das Gebiet seiner Sachverständigkeit gehören, während über erstere der Criminalist besser unterrichtet ist.

2. Ob die That isolirt im Leben des Thäters stand, ob man sich der That von ihm versehen konnte? (Leumundsfrage.) Ein böser Mensch kann ebenso leicht geisteskrank werden, wie ein guter; auf der anderen Seite sehen wir oft genug, dass nach einer langen schuldfreien Laufbahn Jemand zum Verbrecher wird.

3. Die Prämeditation ist bei Geisteskranken durchaus nicht ausgeschlossen; wir finden sie in der Regel sehr ausgebildet bei der Paranoia. Auf der anderen Seite lassen sich auch Gesunde zu nicht prämeditirten Handlungen im Affecte hinreissen, den man nicht als eine krankhafte Störung der Geistesthätigkeit betrachten wird.

4. Das Verhalten während und nach der That kann bei Geisteskranken (speciell den Paranoikern) vollständig allen äusseren Umständen Rechnung tragen, kann von grosser Schlauheit, Vorbereitung der Flucht nach der That u. s. w. zeigen. Auf der anderen Seite zeigen Verbrecher, dass sie bei dem grössten Raffinement doch irgend eine Dummheit bei der Ausführung des Verbrechens begehen, welche zu ihrer Entdeckung und Ueberführung der Thäterschaft Veranlassung wird.

5. Das Bewusstsein der Strafbarkeit involvirt durchaus nicht die normale Geistesthätigkeit; wir haben bereits oben gesehen, dass eine Reihe von Geisteskranken ihre Verbrechen im vollen Bewusstsein der Folgen derselben begehen.

6. Ebenso wenig beweist das Vorhandensein der Reue etwas gegen die krankhafte Störung der Geistesthätigkeit. Der Kranke kann die That sehr wohl bereuen, weil sie im Zustande augenblicklich gesteigerter Angst u. s. w. geschah, oder weil ihm die Folgen der Handlung, Einsperrung in ein Gefängniss oder in eine Irrenanstalt, unangenehm sind. Die Melancholischen bereuen meist Alles, was sie gethan haben; Selbstanklagen in Bezug auf ihre Verworfenheit bilden einen Hauptinhalt ihrer Delirien. Auf der anderen Seite haben auch viele Verbrecher keine Reue.

7. Von grosser Wichtigkeit ist es dagegen, ob der Angeschuldigte eine Erinnerung an die Handlung hat. Der Nachweis der Amnesie ist von der allergrössten Bedeutung. Es bedarf allerdings der genauesten Kenntniss der Zustände von Bewusstlosigkeit, um hier sich vor Simulation zu schützen. Auf der anderen Seite haben neuere Erfahrungen gelehrt, dass auch die theilweise oder beinahe vollständig vorhandene Erinnerung nicht beweisend ist gegen die Annahme eines epileptischen Anfalles, der ja bei den Zuständen von Bewusstlosigkeit vorzugsweise in Frage kommt.

Es bleibt noch übrig, die Frage in Bezug auf die Simulation (cf. auch diesen Artikel, Bd. XVIII, pag. 316) von Bewusstlosigkeit oder krankhafter Störung der Geistesthätigkeit hier zu eruiren. Die Simulation von Geistesstörung bei Verbrechern spielt eine viel grössere Rolle in der Annahme der Staatsanwälte und Richter, wie einzelner Gefängnissärzte und gerichtlicher Physici, als in der Wirklichkeit.

Man sollte doch bedenken, wie schwer es Schauspielern, die ein besonderes Studium darauf verwenden, Geisteskranke darzustellen, gelingt, dies naturgetreu auszuführen, und man wird es von vornherein als zweifelhaft betrachten müssen, ob in der That die Simulation einer krankhaften Störung der Geistesthätigkeit von Leuten, die kein besonderes Studium darauf verwenden konnten, die in der Mehrzahl der Fälle zudem aus den ungebildeten Classen stammen, irgendwie längere Zeit und consequent durchzuführen ist. Die Fälle, in denen vorübergehend ein gesunder Verbrecher einmal einen Tobsuchtsanfall, ein anderer Stummheit, apathischen Blödsinn ein oder mehrere Tage simulirt, kommen selbstverständlich hier nicht in Betracht. In derartigen Fällen giebt der Betreffende sehr bald seine Simulation auf, weil er nicht im Stande ist, sie durchzuführen. Derartige Fälle kommen daher kaum zur Cognition in foro.

Wie selten Fälle von wirklicher Simulation sind, ergiebt sich aus der Mittheilung von VINGTRINIER (Annal. d'hyg. publique. Janv. 1853), dem unter 43.000 Angeschuldigten, die in Rouen in 54 Jahren im Gefängniss, beziehungsweise vor Gericht sich befanden, nur ein Fall von zweifelloser Simulation einer Geisteskrankheit vorgekommen ist, wirklich Irre aber 265. Erfahrene Psychiater haben in langer ausgedehnter Thätigkeit nie geistig intacte Simulanten gesehen. Oefter lassen sich gerichtliche Aerzte dadurch zu der Annahme der Simulation verleiten, dass der Nachweis geliefert wird, dass einzelne Symptome in der That von den Betreffenden simulirt worden sind. Nun ist es aber eine bekannte Erfahrung, dass viele Geisteskranke simuliren, dass bei einer Form von psychischer Störung, den hysterischen Psychosen, die Sucht zu simuliren geradezu als ein Symptom der krankhaften Störung der Geistesthätigkeit betrachtet werden muss. Der Nachweis der Simulation einzelner Symptome schliesst demnach nicht den Beweis in sich, dass eine krankhafte Störung der Geistesthätigkeit nicht vorhanden ist.

Auch das Eingeständniss, simulirt zu haben, ist durchaus noch kein absoluter Beweis für die Simulation. Eine Anzahl Geisteskranker dissimuliren hartnäckig, oft wochenlang, selbst Monate lang, ihre Sinnestäuschungen, ihre Wahnvorstellungen (Melancholiker, Paranoiker), erklären, dass ihre früheren Angaben unrichtig gewesen sind, dissimuliren, um einen bestimmten Zweck, z. B. den aus der Irrenanstalt herauszukommen, zu erreichen. Man sieht nun, dass Geisteskranke, die ein Verbrechen begangen haben, häufig genug verlangen, dass man sie in das Gefängniss bringen soll, dass sie viel lieber eine zeitlich abgemessene Strafe erdulden wollen, als auf ganz unbestimmte Zeit oder zeitlebens in der Irrenanstalt eingesperrt zu werden. So erklärt sich in einzelnen Fällen das Geständniss der Simulation zu dem bestimmten Zweck, zwischen dem Uebel der Strafe und der dauernden Einsperrung in einer Anstalt das ihnen kleiner erscheinende zu tragen.

Weitere Beobachtung lässt allerdings dann die Dissimulation erkennen. Absolut zu verwerfen ist es, wenn Psychiater sich dazu hergeben, durch allerlei Manipulationen, Douche u. s. w. etwa gar ein Geständniss der Simulanten erpressen zu wollen.

Der Beweis einer Simulation wird da, wo chronisch verlaufende Störungen der Geistesthätigkeit simulirt werden, nur dann als erbracht angesehen werden können, wenn intercurrent Zustände bei dem zu Untersuchenden auftreten, in denen sachverständige Beobachtung durchaus keine Symptome von einer Geisteskrankheit entdeckt, während die Erfahrung lehrt, dass solche absolut freie Intermissionen, z. B. bei der angeblich häufig simulirten Dementia, nicht vorkommen und nicht vorkommen können. Schwieriger gestaltet sich die Sache, wenn der Betreffende behauptet, von der That nichts zu wissen, nur die Möglichkeit zugiebt, sie im bewusstlosen Zustand verübt zu haben. Hier kann ja der Betreffende zur Zeit der Untersuchung normal sein. Die Simulation wird hier durch vielfache Kreuzfragen, in denen dann Widersprüche hervortreten, indem einzelne dem Thäter unwesentlich erscheinende gewusst, für andere als wesentlich von ihm betrachtete angeblich

keine Erinnerung besteht, entdeckt werden können. Die genaueste Kenntniss des Eintritts, des Verlaufs und des Ablaufs der epileptoiden Zustände wird hier für den Sachverständigen erforderlich sein. Dadurch, dass derartige epileptoide Zustände nicht isolirt, nicht einmal im Leben auftreten, wird die Anamnese, wie die Beobachtung in einer Irrenanstalt die Schwierigkeiten erheblich mindern, meist beseitigen.

Es erübrigt endlich, eine Frage hier noch zu erwähnen, welche besonders SOLBRIG aufgeworfen hat, ob es nämlich Zustände giebt, in denen man nicht die Frage, ob „Wahnsinn oder Verbrechen", sondern die, ob „Wahnsinn und Verbrechen" vorhanden sei, zu beantworten hat. Unzweifelhaft werden eine Anzahl verbrecherischer Naturen, die bis dahin als geistesgesund zu betrachten waren, in der Freiheit oder während der Haft geisteskrank; es ist dann der Verbrecher ein „Wahnsinniger" geworden. Für die forensische Beurtheilung ist dies jedoch durchaus irrelevant; ist einmal die Geisteskrankheit nachgewiesen, dann kann weder von einem Verbrechen die Rede sein („eine strafbare Handlung ist nicht vorhanden, wenn der Thäter zur Zeit der Begehung der Handlung u. s. w." §. 51), noch auch von einem Strafvollzug; denn an Geisteskranken kann der Bedeutung der Strafe nach eine Strafe nicht vollzogen werden. Für die forensische Begutachtung kann nur die Frage sein: „Wahnsinn" oder „Verbrechen", nie es sich um eine Combination beider handeln.

Literatur: Ausser den Lehrbüchern der gerichtlichen Psychopathologie, unter denen vor Allem von Krafft-Ebing (2. Auflage 1881) hervorzuheben ist, bei dem auch ausführliche Literaturangaben, wie den Lehrbüchern der gerichtlichen Medicin, seien hier noch angeführt: Holtzendorf, Handbuch des deutschen Strafrechtes. 1871, II. — System der gerichtlichen Psychologie von Friedreich. Regensburg 1842. — *Traité de la médecine légale des aliénés par Morel*. Paris 1866. — Verbrechen und Wahnsinn von Solbrig. München 1867. — Loewenhardt, Kritische Beleuchtung der medicinisch-physischen Grundsätze u. s. w. Berlin 1867. — Liman, Zweifelhafte Geisteszustände vor Gericht. Berlin 1869. — Die criminalistische Zurechnungsfähigkeit von Roenne. Berlin 1870. — Die Criminaljustiz von S. Ruf. Innsbruck 1870. — Die Zurechnungsfähigkeit der Geisteskranken von Maudsley. Leipzig 1875. — Die gerichtliche Psychopathologie im Handb. der gerichtl. Medicin von Maschner. IV, 1882. — Guder, Compendium der gerichtl. Medicin. 1887. — Sommer, Beiträge zur Kenntniss der criminellen Irren. Vierteljahrsschr. f. Psychiatrie. 1884, XL, pag. 88. — Kirn, Ibid. 1889, XLV, pag. 1. — Derselbe, Die Criminalpsychologie im Handbuch des Gefängnisswesens. Abschnitt II. — Schäfer, Der Gerichtsarzt und die freie Willensbestimmung Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. XLII, XLIV, XLV u. XLVII. — Mendel, Der ärztliche Sachverständige und der Ausschluss der freien Willensbestimmung. Ibid. XLIV, XLV, XLVI u. XLVII. — Siemens, Simulation von Seelenstörung. Archiv f. Psych. XIV. — W. Sander und A. Richter, Beziehungen zwischen Geistesstörung und Verbrechen. Berlin 1886. — Moeli, Ueber irre Verbrecher. Berlin 1888. — Jolly, Ueber geminderte Zurechnungsfähigkeit. Zeitschr. f. Psych. 1888, XIV, pag. 461; Discussion, ibid., pag. 503. — Mendel, Idem et ibidem. 1889. XLV, pag. 524. — Grashey, Dasselbe, ibid. — Schmitz, Hypnotismus in forensischer Beziehung. Vierteljahrsschr. f. gerichtl. Med. 1890. — Simon, *Crimes et délits dans la folie*. Paris 1886. — Reuss, Rechtsschutz der Geisteskranken. Leipzig 1888.

Mendel.

Zwerchfellskrampf, s. Respirationskrämpfe, XVI, pag. 603.

Zwerchfellslähmung. Lähmung des *Nervus phrenicus*. Die Lähmung des Diaphragma ist von DUCHENNE [1]) zuerst in ihren Erscheinungen genauer studirt und beschrieben worden. Die im Ganzen seltene Affection betrifft gewöhnlich das ganze Zwerchfell, indessen kann sie auch einseitig auftreten. Als häufigste Ursache darf man Erkältung ansehen. Von anderen ursächlichen Schädlichkeiten sind zu nennen: Entzündungen, welche von dem Pleural- oder Peritonealüberzug auf das Zwerchfell übergehen (STOKES [2]) und Trauma oder Compression durch Geschwülste, welche die Zwerchfellgegend oder die Phrenici am Halse treffen. Auch bei Bleilähmung kann das Zwerchfell befallen werden (DUCHENNE) und ebenso im Endstadium der progressiven Muskelatrophie. Ohne nachweisbare Ursache sah OPPOLZER Zwerchfellslähmung zur Zeit der Pubertät auftreten.

Symptome. Während im normalen Zustande bei jeder Inspiration die Gegend des Epigastriums sich hervorwölbt und der Umfang des unteren Thorax-

abschnittes sich vergrössert, wird bei vorhandener Zwerchfellslähmung das Epigastrium eingezogen und jener Umfang verkleinert sich. Das Umgekehrte tritt ein bei der Exspiration. Bei einseitiger Lähmung gelingt es gewöhnlich, dies durch Palpation zu constatiren.

Bedrohliche Symptome treten aber erst ein, wenn der Kranke sich lebhafter bewegt oder spricht, oder wenn Affectionen der Brustorgane (Bronchitis, Pneumonie) sich hinzugesellen. Alsdann wird die Respiration ausserordentlich beschleunigt und erschwert, alle Inspirationshilfsmuskeln arbeiten sich ab, das Secret färbt sich roth; der Kranke hat Angst, zu ersticken. Die Stimme ist matt; Expectoration und Stuhlentleerung sind erschwert. Die elektrische Erregbarkeit des Phrenicus, wie des Diaphragma ist gewöhnlich erhalten, zuweilen fehlt sie (EULENBURG [4]).

Die Prognose ist ungünstig, sobald Erkrankungen der Athmungsorgane hinzutreten. Die leichteste Bronchitis kann den tödtlichen Ausgang herbeiführen.

Therapeutisch empfiehlt sich die Anwendung der Elektricität: Faradisation und Galvanisation des Phrenicus am Halse, starke faradische Pinselung der Gegend der Zwerchfellsansätze, Durchleitung starker Batterieströme mit Stromwender durch die untere Partie des Thorax.

Literatur: [1]) Duchenne (de Boulogne), *Eléctrisation localisée*. III. éd., pag. 901. — [2]) Guéneau de Mussy (Noël), *De la pleurésie diaphragmatique*. Arch. génér. de méd. Sept. 1853. — [3]) Kaufmann, Ueber die Krankheiten des Zwerchfells. Deutsche Klinik. 1865, Nr. 53 u. ff. — [4]) Eulenburg, Lehrb. der Nervenkrankh. (2. Aufl.), II, pag. 186.

Seeligmüller.

Zwillinge nennen wir die zwei im Uterus gleichzeitig zur Entwicklung kommenden Früchte. Eine solche Schwangerschaft führt den Namen der Zwillingsschwangerschaft im Gegensatze zur einfachen Schwangerschaft, bei der sich im Uterus nur eine Frucht befindet.

Aetiologie. Die Zwillingsschwangerschaft kann in verschiedener Weise zu Stande kommen.

1. Es bersten während der Menstruation zwei Follikel und beide austretende Ovula werden befruchtet. Diese zwei Follikel gehören einem Ovarium oder berstet in jedem der beiden Ovarien ein Follikel.

2. Nur ein Follikel eröffnet sich, derselbe enthält aber zwei Ovula.

3. Der einzige Follikel, der geborsten, enthielt nur ein Ovulum. Das Ei besitzt aber einen doppelten Keim oder nur einen einfachen, der sich spaltet.

Das Verhalten der Nachgeburtstheile ist je nach der Ursprungs- und Insertionsstätte der beiden Ovula verschieden.

Die *Decidua vera*, die gewucherte Uterusmucosa, ist dann doppelt, wenn ein *Uterus duplex bicornis* oder *Uterus septus* da ist und jede Uterushälfte eine Frucht trägt. Abgesehen von diesen sehr seltenen Ausnahmsfällen muss die Decidua immer einfach angelegt sein.

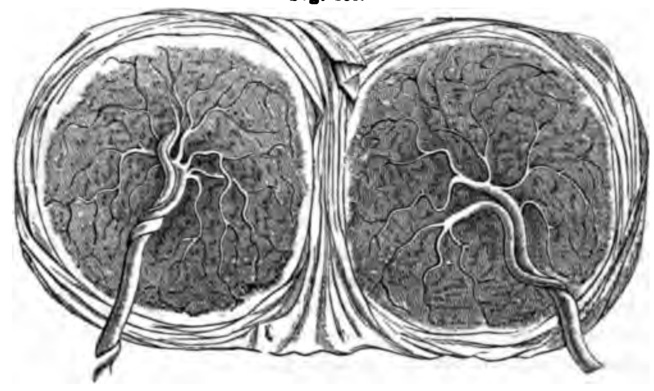
Die *Decidua reflexa* ist nur dann einfach, wenn die Früchte nur aus einem Ovum stammen oder wenn sich die zwei Ovula enge an einander in die Mucosa einpflanzen. Betten sich dagegen die zwei Eier etwas weiter von einander in die Uterusmucosa ein, so wird jedes für sich von der Schleimhaut der Gebärmutter umwuchert und bilden sich zwei *Deciduae reflexae*. Wahrscheinlich geschieht dies dann, wenn das eine Ei aus dem einen, das andere aus dem anderen Ovarium stammt und jedes durch die ihm nächstliegende Tuba in die Uterushöhle wandert.

Das Chorion haben die Zwillinge dann einfach und gemeinschaftlich, wenn sie beide einem Ovulum entstammen. Im gegentheiligen Falle ist das Chorion immer doppelt angelegt.

Das Amnion, welches der Frucht entstammt, muss ursprünglich immer doppelt angelegt sein. In seltenen Fällen findet man das Amnion nur einfach. Die Entstehung dieser Anomalie lässt sich in verschiedener Weise deuten. Man kann eine Zerreissung und ein späteres Verschwinden der ursprünglichen doppelten amniotischen Scheidewand annehmen. Es ist aber auch denkbar, dass bei

nahem Aneinanderliegen beider Fruchtanlagen, wenn letztere der Spaltung des Keimes eines Eies entsprungen sind, die volle Ausbildung der amniotischen Zwischenwand verhindert wird. Ein wahrscheinlicher Beweis für dieses Verhalten liegt darin, dass diese unvollständige Amnionbildung Doppelmissbildungen zur Folge haben kann. Schliesslich kann es, wie dies AHLFELD[1]) annimmt, wenn sich die fötalen Gefässe beider Früchte dicht neben einander in das Chorion inseriren, an den zwischen den Gefässen liegenden Amnionfalten zur Entzündung, sowie zur Usur kommen.


Fig. 163.



Die Placenten verhalten sich entsprechend den Anlagen der Eihäute. Am häufigsten sind zwei Eisäcke mit zwei Placenten. Die Placenten liegen entweder weit von einander, oder sind sie einander so nahe gerückt, dass sie mit einander verwachsen (Fig. 163). Die Placentarkreisläufe sind hier in der Regel vollkommen von einander getrennt, höchstens dass unbedeutende Anastomosen zwischen beiden da sind. Ist dagegen das Chorion einfach, gleichgiltig, ob dies auch das Amnion ist oder nicht, so besteht nur eine grosse Placenta und die

Fig. 164.



beiden fötalen Blutbahnen communiciren mit einander. Nach SCHATZ[2]) befindet sich an der Grenze der an einander stossenden Gefässbezirke eine Anzahl von Zottenbäumchen, die von dem einen placentaren Kreislaufe die arteriellen, von dem anderen die venösen Gefässchen erhalten, so dass ein dritter Placentarkreislauf da ist, welcher beiden Früchten gemeinsam ist. Ausserdem besteht auch noch eine (zuweilen doppelte) oberflächliche arterielle und venöse Anastomose beider Placenten (Fig 164). Die tiefen, von HYRTL[3]) angenommenen Gefässanastomosen leugnet SCHATZ.

Die Nabelschnurinsertion ist oft gleich, d. h. beide Stränge inseriren sich central oder marginal. Viel häufiger als bei Einlingen beobachtet man die velamentöse Insertion, und zwar auch bei beiden Placenten. Zuweilen, aber nur bei eineiigen Zwillingen, ist nur ein Nabelstrang da, der sich erst, verhältnissmässig nahe der gemeinsamen Placenta, gabelig theilt, so dass jede Placenta nur einen Ast des gemeinschaftlichen Stranges enthält. — MARTIN.[4]) — Zweieiige Zwillinge — bei Gegenwart eines gedoppelten Chorion — können gleichen Geschlechtes sein, doch ist dies nicht nothwendig. Eineiige dagegen — das Chorion einfach, das Amnion doppelt oder einfach — sind stets gleichen Geschlechtes. Am häufigsten findet man zweieiige Zwillinge, seltener sind eineiige. Einfaches Chorion bei doppeltem Amnion findet man im Mittel unter 100 Zwillingsgeburten 14 Male, einfaches Chorion und einfaches Amnion dagegen nur 0·75 Male.

Die Lagerung der Zwillingsfrüchte. Die Früchte liegen meist neben einander oder vor einander im Uterus, ausnahmsweise nur über einander. Letztere Lagerung, zuerst von BUDIN[5]) beachtet, erkennt man post partum daran, dass die Zwischenwand zwischen beiden Eiern, in Folge des Durchtrittes der oben liegenden Frucht durch dieselbe, durchrissen ist (Fig. 165). Nach HIRIGOYEN[6]) befinden sich die Früchte im Graviditätsbeginne häufiger in der Steisslage, und zwar beide, bei vorgeschrittener Schwangerschaft nimmt häufiger eine die Steisslage und die andere die Schädellage ein. Am Graviditätsende sind Schädellagen beider Früchte am häufigsten.

Fig. 165.

I. Zwilling.

a = Placenta.
b = Funiculus umbilicalis.
c = Amnion und Chorion.
d = Rissöffnung des Fruchtsackes.
e = Fruchtsack des I. Zwillings.

II. Zwilling.

a' = Placenta.
b' = Funiculus umbilicalis.
c' = Amnion und Chorion.
d' = Rissöffnung des Fruchtsackes.
e' = Fruchtsack des II. Zwillings.

Frequenz. Nach VEIT[7]) entfällt im Mittel auf 89 Geburten eine Zwillingsgeburt. In Gebäranstalten ist die Frequenz eine höhere, und zwar eine Zwillingsgeburt auf 74 einfache Geburten nach ARNETH[8]).

Nach NEEFE[9]) sollen Mütter im Alter von 31—35, nach HIRIGOYEN Mütter im Alter von 24—32 Jahren am häufigsten Zwillinge gebären. Mehrgeschwängerte gebären häufiger Zwillinge, als Erstgeschwängerte.

Es scheint, dass ältere Männer mit jüngeren oder gleichalterigen Frauen am häufigsten Zwillinge zeugen.

In manchen Familien scheint eine Heredität der Zeugung von Zwillingen zu bestehen. — VÖGTLI[10]) — Stammt Mann und Frau aus einer solchen Familie, so kann sich diese hereditäre Zwillingszeugung potenziren. Ich kenne eine Frau, die, ebenso wie ihr Gatte, aus einer solchen Familie stammend, bis zum 29. Lebensjahre 6 Mal gebar, darunter 3 Mal Zwillinge.

Das Gewicht und die Grösse der Zwillinge bleibt meist unter den Mittelwerthen, auch wenn sie ausgetragen werden. Sehr häufig sind die Zwillingsfrüchte ungleich entwickelt, so dass der Längen- und Gewichtsunterschied zwischen beiden ein bedeutender ist. Diese Fälle geben Anlass zur Annahme der Ueberfruchtung (vergl. den Artikel Superfötation). Bedingt wird diese ungleichmässige Entwicklung der Zwillingsfrüchte bei zweieiigen dadurch, dass sich das eine Ovum an einer Stelle der Uterusmucosa entwickelt, die ihm günstigere Bedingungen zu seiner Entwicklung bietet, als dem anderen. Bei eineiigen Zwillingen steht die zurückbleibende Entwicklung der einen Frucht im geraden Verhältnisse zur Grösse des Placentarabschnittes, der den dritten Kreislauf enthält. Je mehr der Placentarkreislauf des einen Zwillinges in den gemeinschaftlichen dritten aufgeht, desto kleiner und leichter bleibt die entsprechende Frucht.

Der Verlauf der Zwillingsschwangerschaft ist durchschnittlich *mit mehr* Beschwerden begleitet, als die einfache Schwangerschaft. Diese Störungen

sind auf Druck-, sowie Stauungssymptome zurückzuleiten. Sie treten früher und intensiver auf, als bei einfacher Schwangerschaft, wie Oedeme, Varices u. dergl. m. Der Leib ist meist stärker ausgedehnt als sonst. Die s. g. Schwangerschaftsniere findet sich bei Zwillingsschwangerschaft häufiger, als sonst, daher die Gefahr eines Ausbruches der Eklampsie grösser ist, als bei einfacher Schwangerschaft. Die häufigste Störung ist aber die, dass die Schwangerschaft viel eher als sonst, ihr spontanes vorzeitiges Ende findet. Es rührt dies davon her, dass der Uterus verhältnissmässig schon frühe das grösste Mass seiner passiven Ausdehnungsfähigkeit erreicht. Die *Placenta praevia* ist zwar bei Zwillingsschwangerschaft selten, dafür aber um so gefährlicher.

Die Gefahren für die Früchte sind bei der Zwillingsschwangerschaft viel höhere, als bei der einfachen Schwangerschaft. Nicht selten stirbt die eine Frucht vorzeitig ab. Ausnahmsweise, und dann nur bei doppeltem Chorion, kann diese abgestorbene Frucht vorzeitig ausgetrieben werden, während die Entwicklung der anderen ungestört weiter vor sich geht. Es findet daher in einem solchen Falle im Verlaufe der Schwangerschaft ein Abortus oder eine Frühgeburt und an deren normalem Ende die Geburt einer ausgetragenen Frucht statt. In der Regel verbleibt aber die abgestorbene Frucht im Uterus und wird erst mit der reifen zweiten geboren. Bei eineiigen Zwillingen muss dies immer geschehen. Die abgestorbene Frucht schrumpft während dieser Zeit, ohne weitere Veränderungen zu erleiden und wird häufig von ihrem Nachbarn platt gedrückt, s. g. *Foetus papyraceus.* [11]) Zuweilen wird die Maceration einer solchen vorzeitig abgestorbenen Zwillingsfrucht dadurch verhindert, dass sie in einer gewissen Blutcirculationsverbindung mit der anderen Frucht bleibt. Zuweilen kann die Zwillingsschwangerschaft den Tod einer oder beider Früchte direct herbeiführen. Bei gemeinschaftlicher Eihöhle verschlingen und verknoten sich in Folge activer oder passiver Bewegungen der Früchte die Nabelschnüre untereinander, so dass daraus der Tod beider Früchte resultirt. In der Literatur sind bisher 16 solcher Fälle bekannt, und zwar folgende: 2 Fälle von TIEDEMANN [12]) und je einer von STEIN dem Onkel [13]), OSIANDER [14]), SAMMHAMMER [15]), NIEMEYER [16]), SOETE [17]), NEWMANN [18]), PETER MÜLLER [19]), YGONIN [20]), FRICKER [21]), MAENNEL [22]), KLEINWÄCHTER [23]), SEDLACZEK [24]), COHEN [25]) und WINCKEL [26]). Viel seltener geschieht es, dass der Nabelstrang des einen Zwillings sich um Körpertheile des anderen legt. — PUYT. [27]) — Relativ häufig beobachtet man Hydramnion der einen Frucht bei eineiigen Zwillingen. — KÜSTNER [28]), SCHATZ [29]), NIEBERDING [30]), STEFFAN [31]), GREEN [32]), GRENSER [33]), LEOPOLD [34]), MANGIAGALLI [35]), LICHTLITER [36]), STILLE [37]), WERTH [38]), WILSON. [39]) — Dieses Hydramnion entwickelt sich ziemlich rasch. Dabei sind die Früchte ungleichmässig entwickelt. Der Fruchtsack der weniger entwickelten Frucht enthält eine geringere Fruchtwassermenge, während im anderen hydramniotischen Sacke eine besser genährte Frucht liegt, die ein hypertrophisches Herz, grosse Nieren und seröse Transsudationen in ihren Höhlen zeigt. Nach SCHATZ ist es der erwähnte eingeschaltete dritte Placentarkreislauf und die Ungleichheit der Strombreite desselben, welche eine gesteigerte Action des einen Fötalherzens nach sich ziehen und als Folgen Herzhypertrophie, Leberhypertrophie, Nierenhypertrophie, Secretion einer abnorm grossen Harnmenge und Hydramnionentstehung haben. NIEBERDING dagegen sieht die Veranlassung der Entstehung des einseitigen Hydramnion in der frühzeitigen Obliteration des *Ductus Botalli* und WERTH in den Chorionzotten der einen Frucht. Ausnahmsweise wandelt sich ein Ovum in eine Blasenmole um oder gar beide Ova, ebenso kann sich ein Zwilling extrauterinal entwickeln oder gar beide (vergl. die Artikel Molenschwangerschaft, Extrauterinalschwangerschaft). Verhältnissmässig nicht selten sind Missbildungen der einen Frucht und Doppelbildungen, die auf eine unvollständige Spaltung eines Fruchtkeimes zurückzuführen sind.

Die Diagnose der Schwangerschaft. Es giebt nur wenige diagnostische Zeichen, aus denen man mit grösster Wahrscheinlichkeit die Gegenwart

von Zwillingen diagnosticiren kann. Das wichtigste derselben ist das Fühlen mehrerer gleich grosser, gleich geformter und gleich harter Fruchttheile, die einer Frucht allein nicht angehören können, wie z. B. eines Kopfes im Becken und des anderen im Fundus oder dreier grosser Fruchttheile. Allerdings ist man auch hier in Ausnahmsfällen nicht sicher vor Täuschungen, denn es kann eine Doppelmissbildung vorliegen. Unter Umständen können auch grössere intraparietale Fibrome, welche die Gravidität compliciren, Anlass zu diagnostischen Irrungen ergeben. Das Vorhandensein zweier auscultatorischer Centren, die dem Palpationsbefunde nach nicht einer Frucht zukommen können und durch einen tonlosen Zwischenraum ziemlich weit von einander getrennt sind, ist gleichfalls ein nicht zu unterschätzendes diagnostisches Zeichen. Das Vernehmen von Fötalpulsen ungleicher Frequenz an verschiedenen Stellen des Unterleibes kann wohl gleichfalls diagnostisch verwerthet werden, doch ist zu beachten, dass eine geringe Differenz der Frequenzen der beiden Fötalpulse leicht überhört werden kann und andererseits eine gleiche Pulsfrequenz an beiden Stellen noch immer nicht die Gegenwart von Zwillingen ausschliesst, da beide die gleiche Pulsfrequenz haben können. Von mehr oder minder zweifelhaftem diagnostischen Werthe sind folgende andere diagnostische Zeichen: Das Nichtübereinstimmen der Stellen, an denen die Fruchttheile liegen und an denen man die Fötalpulse vernimmt; die Fixation des vorliegenden Fruchttheiles bei Beweglichkeit der äusserlich zu fühlenden Fötaltheile und das Umgekehrte davon; der höhere Stand des unteren Uterinsegmentes, dadurch hervorgerufen, dass der vorliegende Fruchttheil zuweilen durch die andere Frucht behindert wird, in das Becken einzusinken; das Vorhandensein einer deutlich ausgesprochenen Längsfurche an der vorderen Seite des Uterus; die Angaben der Schwangeren, die Fruchtbewegungen an zwei verschiedenen Stellen zu fühlen u. s. w. Ein Uterus, der stärker ausgedehnt ist, als es der Zeit der Schwangerschaft entspricht, ist wohl kein sicheres diagnostisches Zeichen, aber immerhin ein Wink, bei der Untersuchung die Möglichkeit einer Zwillingsschwangerschaft im Auge zu halten und danach die Untersuchung vorzunehmen. Nach BUDIN[40]) ist die erwähnte Längsfurche des Uterus bei Nebeneinanderliegen der Früchte zu finden und ist der Uterus hierbei auffallend breiter. Gleichzeitig soll man zuweilen vier grössere Fruchttheile fühlen. Die Herztöne sind da rechts und links seitlich zu vernehmen. Liegen die Früchte über einander, wobei die obere die Querlage, die untere die Quer- oder Längslage einnimmt, so soll der Uterus namentlich in seiner oberen Hälfte stark quer ausgedehnt und die oben liegende Frucht besser abzutasten sein. Die Herztöne sollen da ober- und unterhalb des Nabels zu hören sein. Bei einer derartigen Lagerung, dass die eine Frucht vor der anderen liegt, soll der Uterus nicht bedeutend verbreitert, aber stark vorgewölbt sein. Das Palpations- und Auscultationsergebniss soll hier meist ein negatives sein.

Die Diagnose der gleichzeitigen Gegenwart zweier Früchte intra partum ist, abgesehen von wenigen Ausnahmen, noch schwieriger als in der Schwangerschaft, da die straff gespannten Uteruswände und der meist schon fixirte vorliegende Fruchttheil jede eingehende Untersuchung vereiteln. Wichtig ist es, auf die Grösse der vorliegenden Fruchttheile zu achten. Entspricht diese bei stark ausgedehntem Uterus und früher schon aufgestiegenem Verdachte auf Zwillinge einer kleinen oder nicht ausgetragenen Frucht, so liegt gleichfalls die Vermuthung nahe, dass Zwillinge vorliegen dürften. Das Gleiche gilt, wenn die Stellung des vorliegenden Fruchttheiles mit dem Ergebnisse der äusseren Untersuchung nicht übereinstimmt und nachgewiesen werden kann, dass der äusserlich palpirte Fruchttheil einer anderen Frucht angehört als jenem, dessen Theile man als vorliegende fühlt. Ebenso wie in der Schwangerschaft, wird auch intra partum die ungewöhnlich starke Ausdehnung des Uterus, namentlich wenn das Graviditätsende nicht erreicht wurde, unter Umständen diagnostisch verwerthbar werden.

Unter Umständen ist die Diagnose intra partum dagegen sehr leicht. Fühlt man zwei sich vorwölbende Fruchtblasen, von denen vielleicht gar die eine einen Kopf, die andere ein Fusspaar enthält — SÄNGER[41]) —, findet man in der Vagina mehrere gleiche Fruchttheile oder mehrere kleine solche, wie z. B. zwei rechte Füsse oder drei untere Extremitäten — SCHULTZE[42]) —, die einer Frucht allein nicht zukommen können, liegt eine pulslose Nabelschnur bei gleichzeitig vorhandenem Fötalpulse vor oder liegen bei hörbaren Fötalpulsen schlotternde, einer abgestorbenen Frucht zukommende Schädelknochen vor — SPÄTH[43]) —, dann braucht man auch kein Fachmann zu sein, um eine Zwillingsschwangerschaft zu diagnosticiren.

Die Diagnose nach Geburt der ersten Frucht bietet keine Schwierigkeiten mehr, denn ein Griff auf den Unterleib genügt, um nachzuweisen, ob der Uterus noch eine zweite Frucht birgt oder nicht. Anders verhält es sich natürlich, wenn die zweite Frucht, vorzeitig abgestorben, bis zur Geburt der ausgetragenen ersten im Uterus verweilt und nach Austritt dieser erst geboren wird.

Die Zwillingsgeburt bedarf für ihren Verlauf in der Regel nicht einer viel längeren Zeit, als die einfache Geburt. Ausnahmsweise nur sind die Wehen pathologisch, und zwar wegen der allzu bedeutenden passiven Ausdehnung des Uterus. Sehr häufig ist das normale Schwangerschaftsende nicht erreicht. Warum, wurde bereits oben erwähnt. Nach REUSS[44]) tritt die Geburt vorzeitig in 26·5% und nach SPIEGELBERG[45]), in 27·5% der Fälle ein. Sie ist gleich zwei Geburten aufzufassen, von denen die erste meist ebenso lange Zeit braucht, wie eine einfache, worauf dann in der Regel binnen 15—30 Minuten die zweite nachfolgt. Angaben über Zwischenpausen von vielen Stunden oder gar vielen Tagen sind, da sie meist aus früheren Zeiten oder aus dem Munde von Laien datiren, mit grosser Vorsicht aufzunehmen. — KUSSMAUL[46]), CARSON[47]), PINKUS[48]), J. VEIT.[49]) — KUSSMAUL meint, dass bei gedoppeltem Uterus mit Schwängerung beider Hörner längere Zwischenpausen eher verkommen können, doch wird dies von J. VEIT geleugnet. Sind die Wehen nicht pathologisch, so sind die Geburtsschmerzen in der Regel geringer, als bei Geburt einer einzigen ausgetragenen Frucht, denn der erste Zwilling dehnt wegen seiner geringeren Grösse die mütterlichen Weichtheile weniger aus, als ein Einling. Noch geringer sind die Schmerzen bei der zweiten Geburt, da die Mündung des Genitalschlauches schon von der ersten Frucht her gehörig dilatirt ist. Die Placenten gehen gewöhnlich erst nach Geburt der zweiten Frucht ab, und zwar wenn sie getrennt sind, zuerst die der ersten und dann jene der zweiten. Ausnahmsweise nur folgt der ersten Frucht ihre Placenta, worauf die zweite Frucht und schliesslich deren Nachgeburt ausgetrieben wird.

Die Lage der Früchte ist eine sehr verschiedene. SPIEGELBERG[50]) fand bei 1144 Paaren folgende, der absteigenden Häufigkeit nach geordnete Fruchtlagen: 562 Mal (= 49·1%) beide Schädellagen, 362 Mal (= 31·7%) eine Schädel-, eine Steisslage, 99 Mal (= 8·6%) beide Steisslagen, 71 Mal (= 6·18%) eine Schädel-, eine Querlage, 46 Mal (= 4·04%) eine Steiss- und eine Querlage und 4 Mal (= 0·35%) beide Querlagen. Von diesen 2288 Früchten nehmen daher Schädellagen ein 1557 (= 68%), 606 Steisslagen (= 26·48%) und 125 Querlagen (= 5·46%). Die Querlagen sind namentlich bei der zweiten Frucht häufig, weil der schlaffe Uterus nach Geburt der ersten Frucht einer Lageveränderung der zweiten kein Hinderniss bereitet.

Behandlung der Zwillingsgeburt. In der Regel erfordert die Zwillingsgeburt ebenso wenig ein ärztliches Einschreiten, wie die Einlingsgeburt. Erfordern es die begleitenden Umstände, die beiden Geburten in eine zusammenzuziehen, um dadurch die Schmerzen, sowie Beschwerden abzukürzen, so sprenge man, falls keine Contraindicationen dazu vorliegen, zwei Chorien da sind und die zweite Frucht die Längslage einnimmt, deren Eisack nach Austritt der ersten Frucht. Liegt die zweite Frucht nach Geburt der ersten quer, so mache man

sofort die Wendung auf den Fuss. Die Operation gelingt wegen Schlaffheit des Uterus und Kleinheit der Frucht sehr leicht. Operirt man nicht sofort, so kann sich der Uterus contrahiren und gelingt, namentlich nach inzwischen abgeflossenen Wässern, späterhin die Wendung unter Umständen nur sehr schwer. Da sich bei einfachem Chorion und Communication beider fötalen Blutbahnen die noch ungeborene Frucht aus dem durchschnittenen Nabelstrange der bereits ausgetretenen verbluten kann, so muss dieser stets sorgsam unterbunden werden. Den Austritt der Placenten überlässt man, wenn nicht specielle Indicationen dafür vorliegen, der Natur. — GREEN. [57])

Die Prognose für die Mutter ist bei Zwillingsgeburten, wenn auch gerade keine ungünstige, so doch immer eine etwas weniger günstige, als bei Einzelngeburten. Die häufigen abnormen Lagen erheischen viel öfters ein operatives Einschreiten. Dass Zwillingsschwangere häufiger Gefahr laufen, an Eklampsie zu erkranken und bei ihnen eine *Placenta praevia* viel gefährlicher ist, als bei Einlingsschwangeren, wurde bereits erwähnt. In Folge der Gegenwart zweier Früchte können endlich Störungen und Behinderungen des Austrittsactes stattfinden, durch welche die Geburtsdauer erheblich verlängert und ein eingreifenderes operatives Vorgehen erforderlich werden kann, Umstände, welche gleichfalls die Prognose für die Mutter etwas ungünstiger machen.

Die Prognose für die Früchte ist eine bei weitem ungünstigere, als bei Einlingsfrüchten. Das wichtigste Moment, welches hier in Anschlag kommt, ist dieses, dass Zwillinge nur ausnahmsweise das Gewicht, sowie die Länge ausgetragener einfacher Früchte erreichen, selbst dann, wenn die Schwangerschaft ihr normales Ende erreichte. CLARKE berechnet das Sterbeprocent gegenüber Einlingen auf 1 : 13. Da das schwerere Zwillingskind meist das Erstgeborene ist, so ist die Prognose für das Zweitgeborene noch ungünstiger. Nach meinen Zusammenstellungen, entnommen 116 Zwillingskindern, beträgt das Sterbeprocent innerhalb der ersten 8 Lebenstage bei dem Erstgeborenen 32·75 und bei dem Zweitgeborenen 36·70. Auch schon intra partum sind die Früchte in Folge der häufigeren abnormen Lagen und der nicht seltenen gegenseitigen Geburtsbehinderungen, sowie in Folge des häufiger, als bei Einlingsgeburten auftretenden Nabelstrangsvorfalles [52]) mehr Gefahren ausgesetzt, als Einlinge. Dass in der Schwangerschaft schon die Früchte leichter ihr Leben einbüssen können, als Einlingsfrüchte, wurde bereits zum Theile oben erwähnt. [53])

Eineiige Zwillinge sind einander ähnlicher und zeigen geringere Gewichtsunterschiede als zweieiige. Am häufigsten werden Zwillinge ungleichen Geschlechtes geboren, und zwar 36·4%, nächst häufig sind Zwillingsknabenpaare, und zwar 32·5%, am seltensten dagegen sind Zwillingsmädchenpaare, und zwar 31·1%. Daraus resultirt ein Verhältniss von 100 Mädchen zu etwa 104 Knaben. — NEEFE. [54]) —

Störungen im Verlaufe der Zwillingsgeburt können dadurch zu Stande kommen, dass sich beide Früchte gleichzeitig in das Becken einstellen. Dadurch wird der Geburtsact erschwert oder ganz unmöglich gemacht.

Geschieht dies, so lange noch beide Fruchtblasen stehen, so ist es bedeutungslos, denn sobald die eine Blase einreisst, tritt ihre Frucht tiefer und drängt den Nachbar bei Seite.

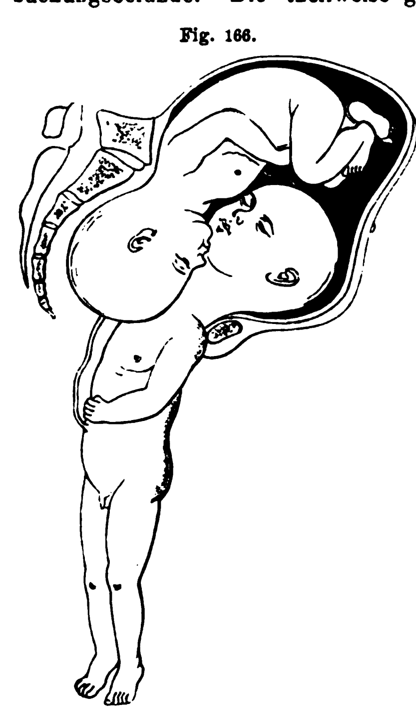
Das Gleiche findet zumeist auch dann statt, wenn nur ein Amnion da ist.

Springen aber beide Blasen zu gleicher Zeit oder namentlich die der höher stehenden Frucht zuerst, so können sich beide Früchte beim Herabtreten behindern. Dieses Ereigniss ist ziemlich selten, bisher sind nur 49—50 solcher Fälle bekannt.

Die gleichzeitige Präsentation des Kopfes und eines *Fusspaares*. Diese kommt am häufigsten vor, weil diese Lagen bei Zwillingen *häufig sind* und das eine Fusspaar neben dem Kopfe leicht Platz findet. Die in

der Beckenendlage sich präsentirende Frucht tritt herab und wird bis zum Nabel, unter günstigen Umständen sogar bis zum Halse geboren. Hierauf stockt die Geburt, denn entweder haken sich beide Unterkiefer in einander (Fig. 166) oder liegt der Kopf der einen Frucht im Nackenausschnitte der anderen. Zu diagnosticiren ist dies Ereigniss leicht aus der Geburtsverzögerung, wie aus dem Untersuchungsbefunde. Die theilweise geborene Frucht ist in weit höherer Gefahr als die andere, da sie einem stärkeren Drucke ausgesetzt ist. Bei kleinen nicht ausgetragenen Früchten, weitem Becken, kräftigen Wehen kann die Geburt hier auch spontan zu Ende gehen, doch kostet dies dann beiden Früchten das Leben. Sie geht so vor sich, dass zuerst der Kopf der höher liegenden Frucht hervortritt, dem der dazugehörige Rumpf folgt, worauf schliesslich der zurückgebliebene Kopf der ersten Frucht folgt. Die Geburt kann aber auch derart verlaufen, dass nach Austritt des Kopfes der höher liegenden Frucht der der unteren geboren wird, worauf dann der Rumpf der höher liegenden Frucht folgt. Das therapeutische Einschreiten richtet sich nach dem vorliegenden Falle. Stehen die Fruchtblasen noch und präsentiren sich die beiden Früchte abwechselnd, so ist, vorausgesetzt, dass der Muttermund hinreichend erweitert ist, jene Blase zu eröffnen, hinter welcher der tiefer stehende Kopf vorliegt und der Steiss der anderen Frucht bei Seite zu schieben. Steht dagegen der Steiss tiefer, so ist der nebenan stehende Kopf wegzudrängen und der Steiss herabzuziehen. Sind die Wässer aber bereits abgeflossen, so richtet sich das Handeln danach, ob sich die Mutter, die Früchte oder alle drei Betheiligten in Gefahr befinden oder nicht. Ist letzteres der Fall, so begnüge man sich damit, die Arme der entsprechend hervorgetretenen Frucht zu lösen und überlasse den weiteren Geburtsverlauf den Naturkräften, eventuell rege man die Wehenthätigkeit an. Befindet sich dagegen die Mutter in Gefahr, so entbinde man sie auf Kosten des Lebens jener Frucht, welche bereits mehr gelitten hat, daher weniger lebensfähig ist. In der Regel betrifft dies die bereits theilweise geborene Frucht. Falls diese nicht bis zum Kopfe herabgetreten ist, extrahire man sie so weit, löse die Arme, zertrümmere den nachfolgenden Kopf mit dem Kephalothryptor und extrahire dann den anderen Kopf mit der Zange. Ist dagegen bereits eine Frucht abgestorben, so ist die Mutter auf Kosten der Integrität dieser zu entbinden. Hat die höher gelegene Frucht ihr Leben verloren, so perforire man deren Kopf, zertrümmere ihn mit dem Kephalothryptor und extrahire hierauf den anderen mit der Zange. Zuweilen gelingt der Versuch, den höher liegenden Kopf zurückzuschieben, in der Regel aber misslingt dies und bleibt der erwähnte operative Eingriff unvermeidlich. Die Application der Zange an dem tiefer liegenden Kopfe mit nachfolgender Extraction ist nicht anzuempfehlen. Verkleinert man nicht das entgegenstehende Hinderniss, nämlich den höher stehenden Kopf der bereits theilweise geborenen Frucht, so werden die mütterlichen Weichtheile einem zu bedeutenden gefährlichen Drucke ausgesetzt oder kann hierbei sogar das Becken gesprengt werden. Die Decapitation der bereits partiell geborenen Frucht nützt nichts, da der abgetrennte Kopf deshalb doch nicht ausweicht.

Fig. 166.



Der gleichzeitige Eintritt beider Köpfe. Diese Einstellung ist seltener. Hierbei legt sich der Kopf der einen Frucht in den Halsausschnitt

der anderen. Entweder wird der eine Kopf geboren oder bleiben beide im Becken stecken. Im letzteren Falle ist die Diagnose schwierig und muss eine sehr genaue innere Untersuchung vorgenommen werden. Einschlägige Geburtsfälle sind 12—14 bekannt. Die Extraction des einen Kopfes mit der Zange gelingt nicht wegen der räumlichen Missverhältnisse, und wenn doch, so ist der Nachtheil, den man der Mutter, sowie der anderen Frucht gebracht hat, grösser als der Vortheil der forcirten Extraction. Gerathet die Mutter in Gefahr bei Leben beider Früchte, so muss der tieferstehende Kopf angebohrt und verkleinert werden, worauf dann der höher stehende mit der Zange extrahirt wird. Ist aber bereits eine Frucht abgestorben, so wird deren Schädel verkleinert. Immer muss zuerst der höher liegende Schädel herabgeleitet werden, da der unten liegende durch seinen Nachbarn zurückgehalten wird. Unter günstigen Umständen kann der Geburtsverlauf auch den Naturkräften zur Beendigung überlassen werden.

Die gleichzeitige Einstellung beider Fusspaare ist die seltenste[56]) dieser Geburtscomplicationen. Eine gegenseitige Behinderung beider Früchte findet hier nicht leicht statt, da sich die beiden Steisse ihrer Form wegen nicht in einander verfangen können. Es genügt das Herabziehen des tiefer liegenden Fusspaares, um jedes Hinderniss zu beseitigen. Man achte jedoch darauf, das zusammengehörige Fusspaar herabzuziehen und nicht etwa von jeder Frucht einen Fuss. Zu dem Behufe führe man die ganze Hand in das untere Uterinsegment ein.

Die anderweitigen Störungen im Verlaufe der Zwillingsgeburt sind die gleichen, wie bei der Einlingsgeburt, nur mit dem Unterschiede, dass sie hier von anderer Bedeutung sind, als dort. Von weit geringerer Bedeutung gegen sonst ist aus den bereits oben angeführten Gründen die Querlage der zweiten Frucht. Deshalb auch zählt die Geburt dieser Frucht auf dem Wege der Selbstentwicklung (vergl. diesen Artikel) nicht zu den Seltenheiten und wird eine solche Frucht auf dem Wege auch nicht gar so selten lebend geboren. Ich sah dies drei Mal. Von grösseren Gefahren dagegen als bei der Einlingsgeburt ist die Gegenwart einer *Placenta praevia* begleitet, von geringeren dagegen der Nabelschnurvorfall.

Geburtsstörungen durch Doppelmissbildungen[57]) müssen deshalb erwähnt werden, weil sie nicht so selten vorkommen.

Zu diagnosticiren sind die Doppelbildungen der Frucht während der Schwangerschaft nicht. Während der Geburt kann man eine derartige Complication nur dann vermuthen, wenn die Fruchtwässer abgeflossen sind und die Geburt ohne näher nachweisbaren Grund stockt oder einen ungewöhnlichen Verlauf nimmt. Es wird nämlich meist das eine Ende der Längsachse der Frucht theilweise oder zur Gänze geboren, während der Rumpf nicht vorrückt, ohne dass sich aus der Stellung oder Grösse der Frucht, der Beschaffenheit des Beckens und den begleitenden Nebenumständen eine Aufklärung über die Behinderung der Geburt ergiebt. Unter solchen Verhältnissen führe man womöglich die ganze Hand in das Becken ein, um die Veranlassung der Geburtsverzögerung aufzusuchen. Zuweilen kann man nämlich auf diese Weise die Vereinigungsstelle beider Früchte finden, und zwar um so eher, wenn man sich daran erinnert, dass die Vereinigung immer an den entsprechenden gleichen Theilen statt hat. Bei diesen Missbildungen sind Schädellagen am häufigsten, seltener sind Beckenendlagen, noch seltener Querlagen. Von wesentlichem Einflusse auf den Verlauf der Geburt ist die Intensität der Wehenthätigkeit, die Weite des Beckens, die Art und Weise der Einstellung der Doppelfrucht, deren Grösse, der Umstand, ob sie lebt oder abgestorben ist, ob eine Spaltung der vorderen Bauchwand mit Ektopie der Baucheingeweide da ist und schliesslich die Art und Weise der Verschmelzung.

Man unterscheidet nach VEIT[58]) in geburtshilflicher Beziehung am besten *drei Arten* von Doppelmissbildungen, und zwar folgende:

1. **Die unvollständige Doppelbildung am oberen Fruchtende — Diprosopus und Kephalothoracopagus — oder am unteren Rumpfende — Dipygus. —**

2. **Früchte, die mit dem oberen Rumpfende unter einander zusammenhängen — Kraniopagus — oder mit dem unteren Rumpfende — Ischiopagus, Pygopagus. —**

3. **Früchte, die am Rumpfe mit einander zusammenhängen — Dicephalus und Thorakopagus. —**

1. Bei dem Diprosopus, bei dem die Verdoppelung den Vorderkopf im grösseren oder geringeren Umfange betrifft, während nach dem Hinterhaupte zu sich die Doppelbildung vereinfacht, kann, wenn die Missbildung eine solche nur niederen Grades ist, die Geburt durch die Naturkräfte beendet werden, eventuell die Zange ausreichen, sei er vorangehend oder nachfolgend. Bei den höheren Graden dagegen kann die Verkleinerung und Zertrümmerung des Kopfes nothwendig werden, gleichgiltig, ob letzterer der vorangehende oder nachfolgende Fruchttheil ist.

2. Bei dem Kephalothorakopagus wachsen die Schwierigkeiten wegen des verschmolzenen Kopfes. Dieser wird schwer geboren und kann zuweilen die Perforation, sowie die Verkleinerung erheischen. Auch der Durchtritt der Rümpfe ist schwieriger, weil ein Austritt nach dem Modus der Selbstentwicklung wegen der weitgehenden Verschmelzung nicht möglich ist, denn die beiden, ihrer ganzen vorderen Körperfläche nach mit einander vereinigten Früchte müssen, einander parallel, gleichzeitig hervortreten. Schädellagen sind Beckenendlagen vorzuziehen.

3. Der Dipygus wird in der Regel leicht geboren, mag er sich mit dem Schädel oder mit dem Doppelsteisse einstellen, da das zweite Fusspaar keinen grossen Umfang besitzt und überdies in der Regel unvollkommen entwickelt ist.

4. Beim Kraniopagus sind die Köpfe meist am Scheitel vereinigt, symmetrisch oder asymmetrisch. Viel seltener sind sie an der Stirne oder am Hinterhaupte verwachsen. Im ersteren Falle liegen die beiden Rümpfe in einer Linie und geht die Geburt da gewöhnlich leicht vor sich. Auch wenn die beiden Früchte in einem Winkel gegen einander stehen, ist meist eine gegenseitige Geburtsbehinderung nicht leicht möglich. Bei den ausgesprochensten Formen und vollständiger Entwicklung beider Früchte ist eine andere Einstellung als die mit dem Beckenende nicht möglich. Sind die Früchte an der Stirne oder am Hinterhaupte miteinander verwachsen, so liegen sie neben oder vor einander.

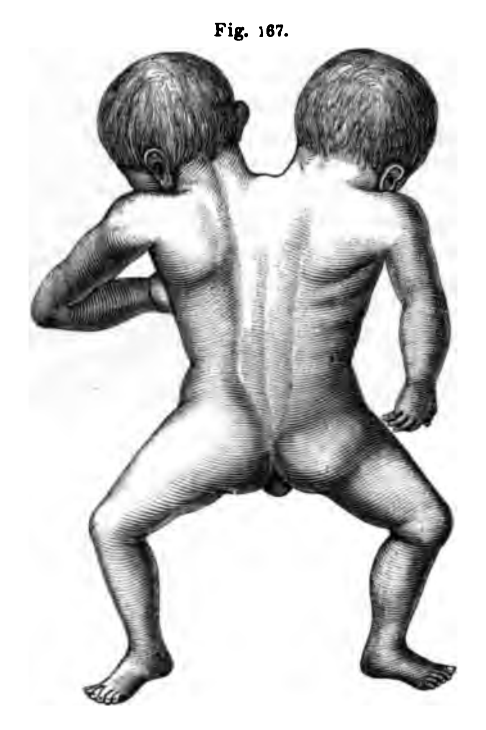
5. Beim Ischiopagus sind die beiden Körper am Becken mit einander verwachsen und bilden daher auch, wie bei der Verwachsung der Scheitel, eine fortlaufende gerade Linie. Liegen die Früchte hier in der Längslage, d. h. der eine Kopf nach oben, der andere nach unten, so wird zuerst der eine Kopf und zum Schlusse der zweite Kopf geboren. Zur Erleichterung der Geburt hat man nur darauf zu achten, dass sich nicht alle vier unteren Extremitäten an dem zweiten Steisse in die Höhe schlagen, sondern mit dem zugehörigen Leibe zu Tage treten.

6. Beim Pygopagus, wo zwei vollständig entwickelte Früchte da sind, die nur am Kreuz- und Steissbeine mit einander zusammenhängen, kann der Geburtsmechanismus ein verschiedener sein. Besteht eine Schädellage, so stellt sich die eine Frucht mit dem Kopfe ein, wird bis zum Steisse geboren, worauf die dazu gehörigen unteren Extremitäten nach dem Modus der Selbstentwicklung hervortreten. Dann folgt das zweite Fusspaar in gleicher Weise, hierauf der zweite Rumpf und schliesslich der zweite Kopf. Sind die Früchte klein, abgestorben oder ist die eine vielleicht mangelhaft angelegt, so können sie auch gleichzeitig, einander parallel, das Becken passiren. Ein Kopf legt sich in den Nackenausschnitt der anderen und es wird einer nach dem anderen hervorgetrieben, worauf die Rümpfe und zuletzt die beiden Fusspaare folgen. Bei vorhandener Beckenendlage liegen zwei oder vier Unterextremitäten vor. Liegen zwei Unterextremitäten vor, so

geht die Geburt bis zum Steisse vor sich, worauf das zweite Fusspaar herabsteigt und beide Rümpfe geboren werden. Liegen alle vier Füsse vor, so treten beide Unterextremitätenpaare herab, worauf dann die Rümpfe, sowie die Köpfe folgen.

7. Der Dicephalus hat bei einfachem oder nur angedeutet doppeltem Rumpfe zwei Köpfe (Fig. 167). Der Geburtsmechanismus ist nicht immer gleich. Bei Einstellung mit den Köpfen legt sich der eine an den Hals des anderen und treten beide gleichzeitig durch, namentlich wenn sie klein oder ungleich gross sind. Andere Male tritt der eine Kopf hervor, stemmt sich mit dem Halsausschnitte unter dem einen Schambeinaste ein, worauf der Rumpf mit den unteren Extremitäten, nach dem Vorgange der Selbstentwicklung, auf der entgegengesetzten Seite hervorkommt und schliesslich der zweite Kopf als letzter Fruchttheil hervorschiesst. Stellt sich dagegen eine solche Doppelbildung mit dem Steisse ein, so geht die Geburt bis zu den Köpfen ohne Schwierigkeiten vor sich, worauf sie stockt. Selten legt sich ein Kopf in den Nackenausschnitt des anderen, so dass beide

Fig. 167.



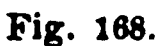
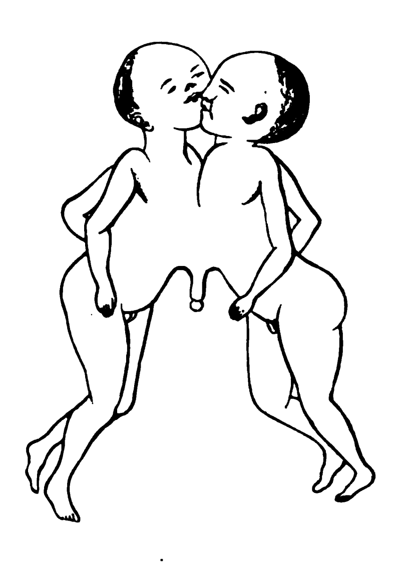


Fig. 168.



gleichzeitig hervortreten. Gewöhnlich muss man operativ eingreifen, d. h. zuerst den hinterliegenden Kopf und dann den vorderliegenden Kopf manuell entwickeln. Der Haken darf hierzu nicht verwendet werden, da die Gefahr zu nahe liegt, dass er ausreisst und die Mutter verletzt. Nur im Falle der grössten Noth zertrümmert man den einen Kopf, um für den anderen Platz zu machen oder trennt ihn gar ab. Die Zange kommt nicht in Anwendung. Ausnahmsweise nur dürfte es gerechtfertigt sein, den einen bereits geborenen Kopf abzutrennen und hierauf die Wendung auf die Füsse vorzunehmen — RATEL.[59]) — In hohem Grade steigern sich zuweilen die Schwierigkeiten, wenn die Spaltung der Wirbelsäule hier weiter herabreicht und der Dikephalus drei- oder vierarmig oder gar mehrfüssig wird. Bei bestehender Beckenendlage muss immer die dritte Unterextremität herabgeleitet werden, weil sonst die Geburt spontan kein Ende findet, der Steiss kann nämlich sonst nicht in das Becken herabtreten oder eingestellt werden.

8. Der Thorakopagus, das Doppelmonstrum mit zwei Köpfen, acht *Extremitäten* und doppelten, aber mit einander verwachsenen Brustkörben (Fig. 168)

ist jene Doppelfrucht, welche am häufigsten vorkommt und dem zu Folge auch am öftesten eine geburtshilfliche Intervention erheischt. Er präsentirt sich am häufigsten in der Kopf-, seltener in der Beckenend, am seltensten in der Schulterlage. Der Geburtsverlauf ist neben der Grösse der Früchte von der mehr oder minder nachgiebigen und dehnbaren Verbindung beider Früchte und der Verschiebbarkeit aneinander abhängig. Ein gleichzeitiger Austritt beider Früchte ist nur bei kleinen und macerirten Föten möglich. Analog den anderen Doppelmissbildungen bietet immer der höher oben zurückgehaltene Theil der zweiten Frucht das Hinderniss für die Vorwärtsbewegung. Die Diagnose intra partum wird in der Regel erst dann gestellt, wenn die Geburt nach Hervortreten eines Fruchttheiles plötzlich stockt. Von diagnostischer Bedeutung ist hier die gleichzeitige Präsentation gleichnamiger Körpertheile, der Mangel zweier Fruchtblasen und eventuell Bildungsfehler an den vorangehenden oder schon geborenen Körpertheilen, weiterhin das Ausbleiben der Rotation des Kopfes nach dem mütterlichen Schenkel oder die Tendenz zum Zurückweichen des vorliegenden Theiles. Stellt sich ein Kopf ein, so wird dieser geboren und hierauf seine obere Rumpfhälfte bis zur Vereinigungsstelle, dann folgt das zugehörige untere Extremitätenpaar nach dem Modus der Selbstentwicklung. Hierauf kommt in gleicher Weise das zweite untere Extremitätenpaar und zuletzt der zweite Rumpf mit dem Kopfe. In anderen Fällen wird ein Kopf nach dem anderen geboren oder kommen beide gleichzeitig, der zweite in den Hals oder die Achselhöhle der ersten Frucht gepresst, worauf der Doppelrumpf hervortritt und zum Schlusse beide unteren Extremitätenpaare. In einer gewissen Beziehung ist der Thorakophagus die günstigste Form der Doppelmissbildungen, weil die Verbindungsbrücke zwischen beiden Früchten häufig nur aus Weichtheilen besteht und die Früchte sich dem zu Folge leichter aneinander verschieben können. Es kann sogar vorkommen, dass sich die eine Hälfte der Doppelfrucht in der Schädellage, die zweite in der Beckenendlage einstellt und so herausgetrieben wird. Nach diesem Modus wurde das bekannte siamesische Zwillingsbrüderpaar Eng und Chang geboren. Relativ günstig für die Fortbewegung ist die Einstellung mit dem einen oder beiden Beckenenden oder mit den Füssen. In erster Linie steht bei der Therapie solcher Missbildungen das exspectative Verfahren. Liegt einer oder liegen beide Köpfe beweglich im Beckeneingange und kann man im letzteren Falle mittelst äusserer Manipulationen nicht den einen vom Beckeneingange bei Seite drängen, so ist die Wendung auf die Füsse, und zwar auf alle vier, das beste Verfahren. Ebenso hole man, wenn nur ein Fusspaar vorliegt, das zweite herab, weil sich die Geburt auf die Weise noch am raschesten beenden lässt. Stehen aber beide Köpfe fest im Becken, so soll man die Zange nur bei kleinen Köpfen anlegen. Am besten ist es aber auch hier, einen, eventuell beide Köpfe zu perforiren und hierauf auf die Füsse zu wenden. Stockt die Geburt nach Austritt des ersten Kopfes, so wende man sofort auf die Füsse. Bei räumlichen Missverhältnissen, wo man nicht zu den Füssen zu gelangen vermag, ist es zu entschuldigen, wenn man eviscerirt.

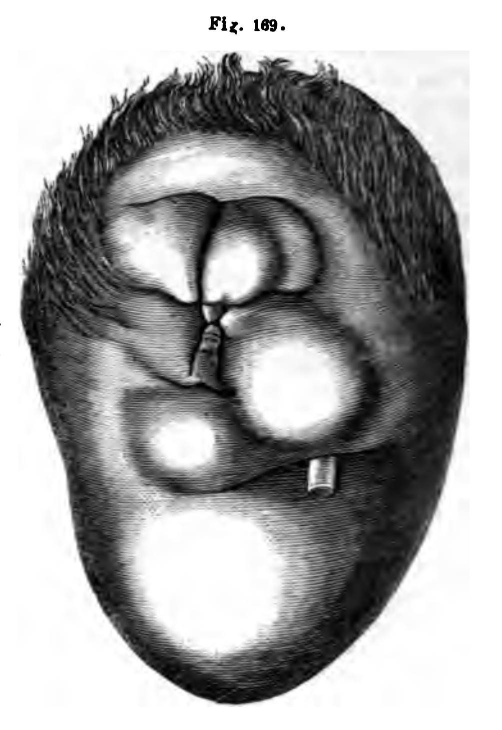
Die Therapie im Allgemeinen bei Doppelmissbildungen hat die Aufgabe, bei Stockung der Geburt und Eintritt von Gefahren, namentlich für die Mutter, den natürlichen Geburtsvorgang, so weit als möglich, künstlich nachzuahmen. Liegt ein Fusspaar vor, so leite man das zweite herab. Ist ein Kopf geboren, so strecke man ein Unterextremitätenpaar nach dem anderen herab und mache dann an diesen die Wendung. In anderen Fällen wieder kann man versuchen, nach Austritt des einen Kopfes den anderen manual herauszuleiten u. s. w. Die blutigen Eingriffe sind möglichst einzuschränken, doch kann unter Umständen die Perforation, Decapitation, Exenteration, ja zuweilen vielleicht gar die Abtragung einer oder mehrerer Extremitäten ihre Entschuldigung finden. Die intrauterine Trennung der Verbindungsstelle wäre nur dann möglich, wenn sie bandförmig und sehr lang wäre. Der einzige derartige Fall wird von SCHÖNFELD [60]) mitgetheilt. Unverantwortlich wäre es, bei bedeutenden Geburtshindernissen den Kaiserschnitt

zu machen, um die Früchte zu retten, da diese ja doch mit Ausnahme weniger Fälle stets lebensunfähig sind, wenn sie auch intrauterin leben.

Die Prognose für die Mutter ist nicht so ungünstig, als man a priori glauben möchte. Nach HOHL'S [61]) und PLAYFAIR'S [62]) Zusammenstellungen ging unter 150 Geburten von Doppelfrüchten der Ausstossungsact 85 Mal spontan vor sich und von 31 Müttern verlor nur eine ihr Leben während der Entbindung. Diese scheinbar auffallende Erscheinung hängt damit zusammen, dass in vielen Fällen die eine Hälfte der Doppelfrucht nur mangelhaft entwickelt ist, die Früchte häufig klein, nicht ausgetragen, abgestorben sind oder ausserdem noch Missbildungen anderer Art an sich tragen, wie ein Offenbleiben der Bauchspalte mit Vorliegen der Eingeweide, welche die Beweglichkeit der beiden Fruchthälften und die Verschiebbarkeit derselben an einander erhöhen. [63])

Parasitäre Missbildungen, wie z. B. der Epignathus und einige der angeborenen Sacralgeschwülste, bereiten ihrer weichen Consistenz und ihres geringeren Umfanges wegen in der Regel keine bedeutenderen Geburtsstörungen. Sollten diese Missbildungen so gross sein, dass sie die Geburt wesentlich erschweren, so müssten sie mit dem Messer oder der Scheere verkleinert werden. Unter Umständen genügt es, eine grössere Sacralgeschwulst zu punctiren.

Fig. 169.



Die Acardiaci, die herzlosen und in Folge dessen missgebildeten zweiten Zwillingsfrüchte, können Geburtsstörungen veranlassen [64]), doch muss dies nicht der Fall sein. Erstere treten dann ein, wenn diese Gebilde stark ödematös angeschwollen sind. Gewöhnlich genügt die Extraction, selten nur kommt man in die Lage, eine solche missgebildete Frucht verkleinern zu müssen. Hat der Acardiacus Beine, so wird er meist in der Fusslage geboren. Eigenthümlich ist es, der Grund davon ist bisher noch nicht bekannt, dass diese missgebildeten Früchte immer als zweite geboren werden und zwischen der Geburt des normal entwickelten Zwillinges und des missgebildeten nicht selten mehrere Stunden verfliessen. Ich extrahirte einmal einen 602 Grm. schweren Acardiacus, der nach Geburt des ersten Zwillingskindes, eines wohlgebildeten reifen, lebenden Mädchens, nicht spontan hervortreten wollte, mit Leichtigkeit mittelst der Zange (Fig. 169).

Literatur: [1]) Ahlfeld, A. f. G. VII, pag. 210; IX, pag. 196; XI, pag. 160. — [2]) Schatz, A. f. G. XXIV, pag. 337; XXVII, pag. 1; XXIX, pag. 449; XXX, pag. 169 und 335. — [3]) Hyrtl, „Die Blutgefässe der menschlichen Neugeburt." Wien 1870. Vergl. auch Hueter, „Der einfache Mutterkuchen der Zwillinge." Marburg 1845. — [4]) Martin, Z. f. G. u. G. I, pag. 43. — [5]) Budin, Amer. Journ. of Obstetr. 1881, pag. 811. Arch. de Tocol. Mai 1882. C. f. G. 1883, pag. 136. Arch. de Tocol. 1883. C. f. G. 1883, pag. 769. *„De la sit. des oeufs etc."* Paris 1883 u. Rev. internat. des sc. 1832, IX, Nr. 1 u. Compt. rend. de la Soct. de Biol. 1883, 11. November. Vergl. auch Chatellier, Arch. de Tocol. Juli 1883. C. f. G. 1883, pag. 822 und Sippel, Z. f. G. u. G. X, pag. 322. — [6]) Hirigoyen, Ueber Zwillingsschwangerschaften. Französisch. Paris 1879. Progr. méd. 1879, Nr. 31. C. f. G. 1880, pag. 80. — [7]) Veit, M. f. G. u. G. VI, pag. 106. — [8]) Arneth, „Die geb. Praxis." *Wien 1851, pag. 216.* — [9]) Neefe, Jenens. Jahrb. f. Nationalökon. u. Stat. XV, 1, pag. 118. — [10]) *Voegtli*, Correspondenzbl. f. Schweizer Aerzte. 1881, Nr. 14. C. f. G. 1881, pag. 496.

Vergleiche ausserdem noch Puech, Annal. de Gyn. April 1877. C. f. G. 1877, pag. 163 und *„De la grossesse multiple etc.“* Paris 1873. Hirigoyen, l. c. Berg, Hygiea. Nov. 1880. C. f. G. 1880, pag. 429. — [11]) Bezüglich des *Foetus papyraceus*. Vergl. Schatz, A. f. G. VII, pag. 336 und Tageblatt der Naturforscher-Versammlung zu Breslau. 1874, pag. 240. — [12]) Tiedemann, Siebold's Lucina. III, St. 1, pag. 19. — [13]) Stein der Onkel, Eod. loc. pag. 23. — [14]) Osiander, „Handb. d. Entbindungskunst.“ Tübingen 1829, I, pag. 288, Anm. — [15]) Sammhammer, Rust's Mag. XIX, Heft 1, pag. 48. — [16]) Niemeyer, Z. f. Geb. u. prakt. Med. I, St. 1, pag. 189. — [17]) Soete, Gaz. hebdom. de Méd. et de Chir. 1853—1854, I, pag. 226. — [18]) Newman, Edinb. Med. Journ. Juli 1858, pag. 8. — [19]) Peter Müller, Scanzoni's Beitr. zur Geb. u. Gyn. V, pag. 31. — [20]) Ygonin, Gaz. méd. de Lyon. 1864, Nr. 13. — [21]) Fricker, Inaug. Dissert. Tübingen 1870. — [22]) Maennel, A. f. G. X, pag. 388. — [23]) Kleinwächter, „Lehre von den Zwillingen.“ Prag 1871, pag. 95. — [24]) Sedlaczek, A. f. G. XXVI, pag. 309. — [25]) Cohen, Boll. de sc. med. di Bologna. — [26]) Winckel, „Lehrbuch d. Geb.“ 1889, pag. 443. — [27]) Puyt, „Verhandelingen etc.“ Middelburg 1762, IX. Theil, pag. 426. — [28]) Küstner, C. f. G. 1882, pag. 659. A. f. G. XXI, pag. 1. — [29]) Schatz, l. c. — [30]) Nieberding, Würzb. Festschrift. Leipzig 1882. — [31]) Steffan, C. f. G. 1885, pag. 77. — [32]) Green, Boston. Med. and Surg. Journ. 7. August 1884, pag. 121. — [33]) Grenser, C. f. G. 1885, pag. 444. — [34]) Leopold, C. f. G. 1885, pag. 446. — [35]) Mangiagalli, Ann. di Ostetr. März, April 1885. C. f. G. 1885, pag. 494. — [36]) Lichtliter, Amer. Journ. of Obstetr. 1885, pag. 59. — [37]) Stille, Memorab. 1885, H. 5. C. f. G. 1886, pag. 541. — [38]) Werth, A. f. G. XX, pag. 353. — [39]) Wilson, Amer. Journ. of Obstetr. 1887, pag. 1. — [40]) Budin, l. c. — [41]) Sänger, C. f. G. 1882, pag. 557. — [42]) Schultze, M. f. G. u. F. XI, pag. 355. Volkmann's Sammlung klin. Vorträge. Nr 34. — [43]) Späth, Zeitschr. der Ges. der Aerzte zu Wien. 1860, Nr. 15 u. 16. — [44]) Reuss, A. f. G. IV, pag. 120. — [45]) Spiegelberg, „Lehrb. der Geb.“ 1881, II. Aufl., pag. 191. — [46]) Kussmaul, „Von dem Mangel, der Verkümmerung etc.“ Würzburg 1859, pag. 271. — [47]) Carson, Brit. Med. Journ. 1880, 14, II. — [48]) Pinkus, „Geburt von Zwillingen in weit auseinander liegenden Terminen.“ Inaug.-Dissert. Breslau 1885. — [49]) J. Veit, „Handb. der Geb.“ Herausgegeben von P. Müller, 1888, I, pag. 300. — [50]) Spiegelberg, l. c. — [51]) Green, Amer. Journ. of Obstetr. 1884, pag. 152. — [52]) Herrgott, Annal. de Gyn. 1879, Juli. C. f. G. 1879, pag. 454. — [53]) Bezüglich der Zwillingsschwangerschaft: Vergl. noch H. Meckl, Müller's Archiv. 1850, 3. Ploss, Deutsche Klinik. 1864, Beilage Nr. 1, pag. 2. Sickel, Schmidt's Jahrb. CIV, pag. 105. Wappäus, „Allgemeine Bevölkerungsstatistik.“ Leipzig 1859. Winckel, Ber. u. Stud. I, pag. 70 u. 299. Francis Galton, Frazer's Mag. Lancet. 19. Nov. 1875, 2. Bezüglich der Zwillingsgeburt vergl. Ed. C. v. Siebold, M. f. G. u. F. XIV, pag. 401. Chiari, Braun und Späth, „Klin. d. Geb. u. Gyn.“ Erlangen 1852, pag. 5. Depaul, „Clinique obstetr.“, pag. 238. Hecker und Buhl, „Klin. der Geb.“ 1861, I, pag. 72 und Hecker, 1864, II, pag. 63. Winckel, „Zur Path. der Geb.“ Rostock 1869, pag. 132. Hecker, „Beob. und Unters. etc.“ München 1866, pag. 41. Tarnier und Chantreuil, *„Traité etc.“* I, pag. 719. — [54]) Neefe, l. c. — [55]) Da der zugemessene Raum zu gering ist, so geht es nicht an, sämmtliche einschlägige Fälle hier zu citiren. Ich beschränke mich darauf, hinzuweisen, dass nahezu alle bis zum Beginne des Jahres 1871 publicirten Beobachtungen in meiner erwähnten Monographie: „Die Lehre von den Zwillingen.“ Prag 1871, pag. 168 u. ff. ausführlich mitgetheilt sind. Seitdem wurden noch folgende Fälle publicirt: Klingelhöfer, Berliner klin. Wochenschr. 1873, Nr. 2 und 3. Reimann, Amer. Journ. of Obstetr. 1877, pag. 47. Helms, Amer. Pract. 1877, September. C. f. G. 1877, pag. 315. Wild Sinn, Philad. Med. Times. 27. Oct. 1877. C f. G. 1878, pag. 45. Reed, Amer. Obstetr. Journ. 1877, pag. 1877. Arnold, Bost. Med. and Surg. Journ. 1877, Nr. 22. C. f. G. 1878, pag. 167. Williams, Lancet. 8. März 1878, VIII, pag 334. Arondel Barton, Lancet. 7. Jan. 1882. C. f. G. 1882, pag. 166. Groedel, St. Petersburger Med. Wochenschr. 1882, Nr. 11. C. f. G. 1882, pag. 461. Baer, Amer. Journ. of Obstetr. 1883, pag. 80. Galbsraith, Eod. loc. 1882, pag. 919. Zusammenstellungen über gleiche Fälle aus früheren Zeiten lieferten Hohl, N. Z. f. G. XXXII, pag. 1 und Joulin, *„Des cas. de dyst. app. au foet.“* Paris 1863. pag. 83. Vergl. ausserdem noch: Berron, *„Dyst. spec. de l'acc. mult.“* Paris 1877. — [56]) Bartriher, M. f. G. u. F. XIV, pag. 49. Dunal, Rev. thérap. du Méd. Juni 1858. Schmidt's Jahrb. XCIX, pag. 312. Schultze, M. f. G. u. F. XI, pag. 355. — [57]) Hohl, „Die Geburten missgestalteter, kranker und todter Kinder.“ Halle 1850. Playfair, Transact. of the Obstetr. Soc. of London. VIII, pag. 300. Kleinwächter, „Die Lehre von den Zwillingen.“ Prag 1871. Veit, Volkmann's Sammlung klin. Vorträge. Nr. 164—165. Rouge, „Beitr. zur Lehre der Geb.“ Inaug.-Dissert. Giessen 1853. Ruidisch, „Geburten zusammengewachsener Zwillinge.“ Inaug.-Dissert. 1869. Fränkel, Breslauer ärztl. Zeitschr. 1884, Nr. 1. C. f. G. 1884, pag. 223. — [58]) Veit, l. c. — [59]) Ratel, Gaz. med. di Milano. 1844. — [60]) Schönfeld, M. f. G. u. F. XIV, pag. 378. — [61]) Hohl, l. c. — [62]) Playfair, l. c. — [63]) Da es nicht möglich ist, sämmtliche Geburtsfälle von Doppelbildungen zu citiren, so begnüge ich mich damit, blos jene aus den letzten Jahren anzuführen. Es sind dies folgende: Blot, Bull. de l'Acad de Méd. 1877, Nr. 11, pag. 295. C. f. G. 1877, pag. 175.

Geburt eines Sternopagus. Lardie, Rev. méd. de l'est. 1877, Nr. 6, 8, 9. C. f. G. 1877, pag. 174. Geburt eines Xyphopagus. Bentzien, Hosp. Tid. 2. Rok. IV, Nr. 26. C. f. G. 1877, pag. 243. Geburt eines Sternopagus. Rohde, C. f. G. 1878, pag. 289. Geburt eines Sternopagus. Saint Benoit, Lyon méd. 1878, pag. 149. C. f. G. 1878, pag. 356. Milete Marquezy, Bullet. de l'Acad. de Méd. de Paris. Sitzung vom 13. März 1877. C. f. G. 1878, pag. 463. Archiv de Toc. April 1877. C. f. G. 1878, pag. 566. Geburt eines Sternopagus. Pilat, Annal. de Gyn. 1879, August. C. f. G. 1879, pag. 582. Geburt eines Pygopagus. Valenta, Memorab. 1879, 6. Heft. C. f. G. 1879, pag. 583. Geburt eines *Dicephalus tribrachius dipus*. Sattler, Z. f. Geb.- u. Wundärzte. XXX, Heft 3. C. f. G. 1880, pag. 48. Godron, Obstetr. Journ. of Gr. Brit. Nr. 87, Mai 1880, pag. 285. C. f. G. 1880, pag. 363. Marchand, Breslauer ärztl. Zeitschr. 1881, Nr. 20. Geburt eines Pygopagus. Pucci, Rivist. clin. di Bologna. Oct. 1881. C. f. G. 1882, pag. 141. Galton. Lancet. 7. Jan. 1882. C. f. G. 1882, pag. 167. Geburt eines Kephalopagus. Milner Moore, Lancet. 17. Juni 1882, I, Nr. 24, pag. 986. C. f. G. 1883, pag. 391. Geburt eines Dicephalus. Fletcher Horne, Lancet. 24. Januar 1882, I, Nr. 25, pag. 1064. C. f. G. 1883, pag. 391. Krassina, Med Rundsch. März 1883. Russisch. C. f. G. 1884. pag. 142. Geburt eines Thorakopagus. Herrnstadt, C. f. G. 1884, pag. 193, Geburt eines Thorakopagus. Fränkel, Bresl. ärztl. Zeitschr. 1884, Nr. 1. Geburt eines Thorakopagus. Grosse, St. Petersburger Med. Zeitschr. 1885, Nr. 10. Geburt eines Pygopagus. Herrgott, Annal. de Gyn. Dec. 1886. Geburt eines Thorakopagus. Skibbe, Inaug.-Dissert. Königsberg 1887. C. f. G. 1887, pag. 615. Geburt eines Thorakopagus. Swiecicki. C. f. G. 1887, pag. 845. Geburt eines Janiceps. — [64]) Verhandl. der Berliner geb. Ges. I, pag. 126. Vergl. auch das erwähnte Werk von Hohl und jenes von Joulin, sowie Herrgott, Thèse de Paris. 1878.

Kleinwächter.

Zwitter, s. Hermaphroditismus, IX, pag. 326.

Zwölffingerdarm, s. Darm, V, pag. 28.

Zymose (von ζύμη), Gährung; **zymotische Krankheiten**, s. ansteckende Krankheiten, I, pag. 482.

Nachträge und Ergänzungen.

Durch folgende

Nachträge und Ergänzungen,

denen sich das auf's Genaueste gearbeitete **General-Register** anschliessen wird, soll erreicht werden, dass bei seinem Abschluss das gesammte grosse Werk in allen seinen Theilen auf der Höhe der Wissenschaft des Jahres 1890 steht.

Nachdem nunmehr die vor vier Jahren begonnene Publication der *zweiten* umgearbeiteten und vermehrten *Auflage* der von Herrn Prof. Dr. *Albert Eulenburg* in Berlin herausgegebenen *Real-Encyclopädie der gesammten Heilkunde, Medicinisch-chirurgisches Handwörterbuch für praktische Aerzte,* sich ihrem Abschlusse nähert, tritt an die Unterzeichnete die Frage heran, in welcher Weise am leichtesten und zweckmässigsten den auf allen Gebieten der Heilkunde sich vollziehenden Fortschritten Rechnung getragen werden kann, um dieses grosse und kostbare Werk auf Jahre hinaus *auf der Höhe der Wissenschaft zu erhalten und vor dem Veralten zu bewahren.*

Die Unterzeichnete glaubt dieser Pflicht am besten zu entsprechen, wenn sie das Hauptwerk durch, nach Massgabe des Stoffes, *alljährlich* erscheinende *Supplementbände* ergänzt, welche in gleicher alphabetischer Ordnung in selbstständigen Artikeln die neueren Errungenschaften der medicinischen Wissenschaft zur Darstellung bringen.

Diese *Supplementbände* werden unter dem Titel

Encyclopädische Jahrbücher der gesammten Heilkunde.

Ergänzungsbände zur Real-Encyclopädie der gesammten Heilkunde.

Unter Mitwirkung der Mitarbeiter dieses Werkes
herausgegeben von

Prof. Dr. Albert Eulenburg
in Berlin, W., Lützowstrasse 60 a

erscheinen und sich in Ausstattung und Form vollständig dem Hauptwerke **anschliessen**, jedoch auch **gleichzeitig** eine in sich abgeschlossene und selbständige **Darstellung der Fortschritte** der Gesammtmedicin (für Nichtbesitzer des Hauptwerkes) bilden.

Da **wir** nach vielfachen **uns zugegangenen Anfragen und Aufforderungen nicht daran zweifeln**, dass die hohe Wichtigkeit, welche diese **Einrichtung für jeden Besitzer der *Real-Encyclopädie der gesammten Heilkunde*** haben muss, **allgemein eingesehen wird, machen wir** Ihnen schon jetzt Mittheilung davon und **laden Sie ein, durch Anmeldung Ihrer Subscription** auf die

Ergänzungsbände

der

Real-Encyclopädie der gesammten Heilkunde

sich den Empfang dieses Supplements zu sichern. Da die Auflage der **Jahrbücher knapp** bemessen **wird**, könnten **wir** später dieselben eventuell nicht mehr liefern.

Wir bemerken ausdrücklich, dass eine neue Auflage von Eulenburg's Real-Encyclopädie der gesammten Heilkunde ***für die nächsten Jahre nicht*** in Aussicht genommen und die gegenwärtige ***zweite*** Auflage durch diese von Zeit zu Zeit erscheinenden Supplementbände **auf der** Höhe der Wissenschaft erhalten werden wird.

Der erste ***Ergänzungsband der Real-Encyclopädie der gesammten Heilkunde dürfte in Lieferungen vom letzten Quartal 1890 bis spätestens Mitte 1891, als ein neuer Band des Hauptwerkes,*** ausgestattet und illustrirt wie dieses, in gleichem Umfange erscheinen. — **Gebundene Exemplare werden in gleichem Einband wie das Hauptwerk geliefert.**

Die Verlagshandlung.

A.

Abasie (α und βαίνω ich gehe; Unfähigkeit zu gehen). Astasie (α und ἵστημι; Unfähigkeit zu stehen). Von CHARCOT und PAUL BLOCQ herrührende Bezeichnungen eines krankhaften Zustandes, welcher durch die Unfähigkeit zu aufrechtem Stehen und Gehen bei wohlerhaltener Sensibilität, Muskelkraft und Coordination der unteren Gliedmassen charakterisirt ist und besonders bei Hysterischen, jedoch auch als selbständiger Symptomencomplex vorkommt. Nach CHARCOT sind eine paralytische und atactische, bei letzterer wieder choreiforme und tremorartige Abasie zu unterscheiden. Für alle diese Formen gilt aber als gemeinschaftliches Criterium, dass in sitzender Stellung keinerlei Störungen der Sensibilität, Motilität und Coordination bestehen, und dass andere Fortbewegungsarten als der gewöhnliche Gang ungestört sind, während bei *Ataxie locomotrice* auch die übrigen Ortsbewegungen mit afficirt werden. — BLOCQ, *Sur une affection caractérisée par de l'astasie et de l'abasie.* Arch. de Neurologie. XV, pag. 24, 187.

Abbazia, klimatischer Wintercurort und Seebad, an der Ostküste Istriens gelegen, auf einer in den Quarnero hineinreichenden Landzunge, eine halbe Fahrstunde von der Südbahnstation Mattaglie-Abbazia entfernt, von wo eine wohlgepflegte Fahrstrasse in den Curort führt. Die Lage ist eine sehr günstige, nach Nordwesten durch den 1400 Meter hohen Monte Maggiore, nach Norden durch mächtige Ausläufer der Dinarischen Alpen geschützt, mitten in einer reichen südlichen Vegetation. Die mittlere Jahrestemperatur Abbazias beträgt 14·09° C., die mittlere Wintertemperatur 9·56° C., so dass in letzterer Beziehung dieser Ort den klimatischen Stationen der Riviera, namentlich Nizza und Cannes, nahe kommt, jedenfalls aber die Curorte Meran, Gries, Arco und Görz übertrifft. Die Wohngebäude sind mit Comfort ausgestattet, die Zimmer mit guten Oefen versehen. Vom Monate April bis November können Seebäder am Strande genommen werden. K.

Acetophenon, s. Hypnon.

Acet-para-anisidin, s. Metacetin.

Acetphenetidin, Phenacetin, Acetyl-Paramidophenol-Aethyläther

$$C_6 H_4 \langle {}^{OC_2 H_5 {}^{(1)}}_{NH\,(CH_3\,.\,CO)^{(4)}}$$

wurde wegen seiner, dem Acetanilid nahestehenden Zusammensetzung wie dieses auf Grund seiner physiologischen und therapeutischen Wirkung als Antipyreticum, später auch als Nervinum empfohlen (KAST). Vor dem Acetanilid sollte es den Vorzug haben, dass bei Anwendung desselben auch in grösseren Gaben weder Cyanose noch Collaps auftreten.

Das Para-Acetphenetidin ist ein aus krystallinischen Nädelchen bestehendes, geruch- und geschmackloses, sehr schwach röthlich gefärbtes Pulver, schwer löslich in Wasser, etwas leichter in Glycerin, leicht in heissem Alkohol löslich.

Bei Versuchen am Hund (Hinsberg und Kast) traten nach Dosen von 3 bis 5 Grm. beschleunigte Respiration, Schlafsucht, Erbrechen, deutliche Blaufärbung der Maulschleimhaut, im Blute Methämoglobin auf. Im Harn keine präformirte Schwefelsäure mehr nachweisbar. Die Thiere erholten sich bald. Beim Menschen war bei Anwendung des Acetphenetidins in medicamentöser Gabe eine Zunahme der gebundenen Schwefelsäure auf Kosten der präformirten im Harne nicht nachweisbar. Der Harn der mit diesem Mittel behandelten Fiebernden reducirt alkalische Kupferlösung, der Aetherextract des Harns enthält Phenetidin (Fr. Müller). Schüttelt man den Harn mit Aether, so geht in diesen eine Substanz über, welche, mit Salzsäure gekocht, die Amidophenolreaction giebt. Diese Substanz ist auch im Harn selbst nachweisbar. Es tritt nämlich nach Zusatz von Phenol und Kaliumbichromat zu dem mit Salzsäure gekochten Harn eine braunrothe Färbung auf, welche auf Zusatz von Ammoniak in Blau umschlägt.

In kleinen einmaligen Dosen wirkt es bei fiebernden Kindern und Erwachsenen kräftig antipyretisch, die Temperaturerniedrigung (um 2° C.) erfolgt nur allmälig und erreicht nach 3—4 Stunden ihr Maximum. Bezüglich der Raschheit der Wirkung steht es dem Antifebrin und noch mehr dem Antipyrin nach, andererseits soll der Wiederanstieg der Temperatur ohne Schüttelfröste einhergehen. Einen specifischen Einfluss auf den Verlauf der fieberhaften Krankheiten übt das Mittel nicht aus. In grösseren Dosen wirkt es bei Gesunden als Sedativum, Müdigkeit und Schlafsucht erzeugend, bei nervösen Naturen stärker als bei kräftigen.

Demnach kann man das Phenacetin bei den verschiedensten acuten Krankheiten in der Weise wie das Antifebrin anwenden, als Nervinum bewährte es sich besonders bei Migräne, wo es im Ganzen langsam, nach 1—2 Stunden aber ziemlich sicher wirkt. Grössere Dosen können jedoch ebenfalls unangenehme Nebenerscheinungen, Blaufärbung und Cyanose erzeugen, so dass namentlich bei den Anfangsdosen Vorsicht am Platze ist. Auch wird vor der Anwendung des Mittels bei schwächlichen, durch chronische Krankheiten heruntergekommenen Individuen, besonders Phthisikern, gewarnt. Arzneiexantheme, die mit dem Aussetzen des Mittels schwanden, wurden mehrmals beobachtet. Andererseits wurden 3·0 bis 5·0 als Tagesgaben in 3 Dosen in einigen Fällen ohne Nachtheil ertragen.

Dosirung. Als Antipyreticum Erwachsenen: 0·25—0·5 (0·7) Grm. in einmaliger Gabe in Oblaten zu nehmen, Kindern 0·1—0·3. Als Nervinum 1·0—2·0 Erwachsenen. Bei Keuchhusten 0·005—0·1 pro dosi je nach dem Alter.

Literatur: O. Hinsberg und A. Kast, Centralbl. für die med. Wissensch. 1887, Nr. 9. — G. Kobler, Wiener med. Wochenschr. 1887, Nr. 26—27. — H. Hoppe, Therapeut. Monatsh. April 1888. — Fr. Müller, Ibid. August 1888. — Valentin, Therapeut. Monatsh. Juli 1888. — Forschelen, Dissertation. Bonn 1888. — Fr. Mahnert, Deutsche med. Wochenschr. 1888, 50 u. 51. — Lépine, Semaine méd. 1887. — Gaiffe, Bullet. de thérap. Juill. 1888. — Masius, Bull. Belgique. November 1888. — A. Crombie, Practitioner. 1889.

Loebisch.

Acetylphenylhydrazin, s. Hydracetin, auch Pyrodin.

Acidum sozolicum, s. Aseptol.

Akromegalie (von ἄκρος, Spitze, Extremität und μέγας, gross; also *übermässige* Entwicklung, Riesenwuchs der Extremitäten). — Als Akromegalie

wurde von MARIE[1]) (1886) eine bereits früher bekannte, u. A. von FRIEDREICH als Hyperostose des gesammten Skelets, von LOMBROSO als allgemeine Hypertrophie oder Makrosomie, von FRITSCHE und KLEBS als Riesenwuchs bezeichnete Wachsthumsstörung beschrieben. In den beiden von MARIE beobachteten Fällen bestand hauptsächlich eine beträchtliche Grössenzunahme der Hände, der Füsse und des Gesichts (Nasenknochen, Jochbeine, Unterkiefer), weniger des Schädels; die Wirbelsäule war in beiden Fällen kyphotisch verkrümmt; Schlüsselbeine, Rippen, Kniescheiben und Becken erschienen auch etwas vergrössert, die langen Röhrenknochen dagegen ganz unverändert. Die Musculatur war abgemagert, nur die Zunge auffällig gross; die Kranken klagten über Schmerzen in Kopf, Rücken und Armen, sowie über allgemeine Schwäche und Mattigkeit; bemerkenswerth war die Steigerung des Durstgefühls, Vermehrung der Urinmenge und die Verkleinerung der Schilddrüse. — Aehnliche Fälle sind seitdem in etwas grösserer Zahl mitgetheilt worden, von ERB[2]), SCHÖTZ[3]) und GOLDSCHEIDER[4]), HADDEN[5]), GODLEE[6]), BIER[7]), BROCA[8]), FRAENTZEL[9]), VIRCHOW[10]), SAUNDBY[11]), SCHULTZE[12]), ADLER[13]), ERB, STRÜMPELL, EWALD[14]); auch hat ERB die beiden von FRIEDREICH vor 22 Jahren beschriebenen Fälle neu untersucht. Die Gesammtzahl der einigermassen sicher hierhergehörigen Fälle beläuft sich auf 24, darunter solche mit Sectionsbefund von FRITSCHE und KLEBS, MARIE und BROCA[8]), FRAENTZEL[9]), SAUNDBY[11]), EWALD.[14])

Die Krankheit scheint im Allgemeinen in der früheren Lebenshälfte, meist vor dem 30. Jahre, sich zu entwickeln, und zwar annähernd ebenso oft beim weiblichen wie beim männlichen Geschlecht. Nichts spricht mit Sicherheit für einen congenitalen Ursprung; jedoch ist, abgesehen von dem Vorkommen der Krankheit bei zwei Brüdern (FRIEDREICH), auch die Möglichkeit der Vererbung bemerkenswerth (in dem zur Obduction gekommenen FRAENTZEL'schen Falle liess von zwei Töchtern des Verstorbenen die ältere elfjährige deutlich die Anfänge der gleichen Abnormität wahrnehmen). Die Entwicklung scheint stets eine sehr langsame zu sein: Hände und Füsse von den Endphalangen bis zu den Hand- und Fussgelenken hinauf werden allmälig immer grösser und unförmiger, und zwar ist die Vergrösserung durch Hypertrophie der Knochen in ihrem Breiten- und Dickendurchmesser bedingt, während die örtlichen Weichtheile in der Regel keine Anschwellung in Form von Oedem, Glossy skin oder Myxödem zeigen. Freilich kommen hiervon Ausnahmen vor, wodurch die Unterscheidung besonders von Myxödem schwierig werden kann; dieses ist jedoch rein auf die Weichtheile beschränkt, nie mit Hypertrophie der Knochen verbunden. Zuweilen scheinen nur einzelne Finger und Zehen befallen zu werden; in anderen Fällen ausser den Händen und Füssen auch die Gesichtsknochen, sowie selbst noch andere Skelettheile, auch die Knorpel der Nase, Ohren und Kehlkopf. In der Regel ist die Zunge verdickt, die Schilddrüse atrophisch, in einzelnen Fällen jedoch auch vergrössert (GODLEE[6]), die Thymusdrüse nach Einigen persistent und erheblich vergrössert. ERB konnte in 3 Fällen die Hyperplasie der Thymusdrüse am Lebenden durch die eigenthümlich dreieckige Dämpfung im oberen Theile des Sternum und der benachbarten Rippen- und Intercostalgegend nachweisen (die jedoch vielleicht auch andere Erklärungen zulässt?). Von sonstigen klinischen Erscheinungen sind die in einzelnen Fällen beobachteten cerebralen, vasomotorischen und sensoriellen Störungen hervorzuheben: die schon erwähnte Polydipsie und Polyurie, Hyperidrosis, Kopfschmerz, Haut-, Geruchs- und Geschmacksanästhesie, Sehstörungen, Hemianopsie (SCHULTZE[12]), STRÜMPELL[14]). Der von FREUND angenommene Zusammenhang mit sexuellen Störungen, der sich auf das angeblich besonders häufige Entstehen während der Pubertät gründet, wurde von klinischer Seite bisher nicht bestätigt; doch wurde Aussetzen der Menses in einzelnen Fällen (HADDEN[5]), GODLEE[6]), ERB[14]) beobachtet. In dem zweiten SCHULTZE'schen[12]) Falle, der mit Hemianopsie verbunden war, bestanden seit der Kindheit zahlreiche Keloide auf der Haut des Rumpfes und der Extremitäten.

Die Diagnose in entwickelteren Fällen kann kaum Schwierigkeiten darbieten; abgesehen von der schon erwähnten Verwechslung mit Myxödem wäre allenfalls eine solche mit *Leontiasis ossea* des Gesichts, sowie mit *Osteitis* und *Arthritis deformans* möglich, doch ist die charakteristische Verbreitung der Krankheit dabei entscheidend; *Osteitis deformans* befällt nicht die Endglieder der Extremitäten, *Arthritis deformans* ergreift nur die Gelenke, die bei der Akromegalie unbetheiligt bleiben.

Das Wesen der Akromegalie ist noch ganz unbekannt. Die Section ergab in einzelnen Fällen eine beträchtliche Vergrösserung des Hirnanhanges (bis zu Hühnereigrösse), sowie überhaupt Hyperplasie des Gehirns, der cerebralen und spinalen Nerven und des Sympathicus; ferner Vergrösserung der Schilddrüse, sowie vereinzelt auch Hyperplasie der Thymusdrüse und des gesammten Gefässapparates. KLEBS betrachtet diese letzteren Befunde als besonders wichtig; die übermässige Vascularisation ist nach ihm Ausgangspunkt der ganzen Wachsthumsanomalie, indem die in den hypertrophischen Thymusdrüsen in grosser Anzahl gebildeten Gefässendothelien als Angioblasten durch den Blutstrom fortgeführt werden und zur Akromegalie Veranlassung geben. Mit dieser Anschauung steht jedoch nicht im Einklange, dass in anderen Fällen (FRÄNTZEL [9]), EWALD [14]) keine Spur einer Thymusdrüse, die *Hypophysis cerebri* nur sehr unbedeutend oder gar nicht vergrössert gefunden wurde (FRÄNTZEL [9]), SAUNDBY [11]). Ob die klinisch beobachtete Hemianopsie, wie SCHULTZE will, auf einen Tumor der Hypophysis zu beziehen ist, dürfte daher auch noch fraglich erscheinen. — Näher liegt es, an eine trophoneurotische Natur des Leidens zu denken; doch sind hierfür die Untersuchungsergebnisse von GOLDSCHEIDER [4]) nicht günstig, wonach die Wachsthumsanomalie an Hand und Fuss die verschiedensten peripherischen Nervengebiete zusammen, oder nur Theile derselben gleichzeitig betrifft (an der Hand am seltensten das Gebiet des *N. ulnaris*).

Eine Therapie der Krankheit existirt bisher nicht.

Literatur: [1]) Marie, Revue de méd. April 1886, pag. 297. — [2]) Erb, Deutsches Archiv f. klin. Med. XLII. — [3]) Schötz, Berliner klin. Wochenschr. 1888, Nr. 6. — [4]) Goldscheider (derselbe Fall), Archiv f. Anat. u. Phys. Phys. Abth. 1889, Heft 1 u. 2. — [5]) Hadden, Brit. med. Journ. 21. April 1888. — [6]) Rickman J. Godlee, Ibid. — [7]) Bier, Mittheil. aus der chir. Klinik zu Kiel. Kiel 1888. — [8]) Broca, Arch. gén. de méd. Dec. 1888. — [9]) Fräntzel, Deutsche med. Wochenschr. 1888, Nr. 32. — [10]) Virchow, Verhandl. der Berliner med. Gesellsch. 16. Jan. 1889 — [11]) Saundby, Brit. med. Journ. 5. Jan. 1889. — [12]) Schultze, Wandervers. südwestdeutscher Neurologen und Irrenärzte zu Baden-Baden 1889. Neurolog. Centralbl. 1889, pag. 401. — [13]) Adler, New-Yorker med. Monatsschr. Mai 1889. — [14]) Schultze, Erb, Strümpell, Ewald, Section für innere Med. der 62. Naturforschervers. zu Heidelberg. Neurolog. Centralbl. 1889, pag. 561.

Eulenburg.

Alantol, $C_{20}H_{32}O$ und **Alantsäure,** $C_{15}H_{22}O_3$. In der Wurzel von *Inula Helenium* kommen neben dem Kohlenhydrate Inulin und dem indifferenten Alantkampher, C_6H_8O, welcher ebenso wie das Kohlenhydrat mit dem Namen Helenin belegt wurde, noch Alantol und Alantsäure vor, welche beide Körper bei der Destillation der Alantwurzel mit Wasser erhalten werden. Sie sollen ebenso wie der Alantkampher auf die Tuberkelbacillen deletär einwirken, ohne selbst nach längerem Gebrauch den menschlichen Organismus schädlich zu beeinflussen und sollen selbst bei Phthisikern in vorgeschrittenem Stadium noch Besserung bewirken.

Das Alantol ist eine aromatische, linksdrehende, bei 200° C. siedende Flüssigkeit mit ozonisirenden Eigenschaften, welche nach innerlichem Gebrauche zum Theil durch die Lunge wieder ausgeschieden wird. Die Alantsäure krystallisirt aus Alkohol in weissen Krystallen, schmilzt bei 91° C. und sublimirt, wobei sie unter Abgabe von 1 Molekül Wasser in ihr Anhydrid übergeht, sie ist unlöslich in Wasser, löslich in Alkohol und fetten Oelen.

Die MARPMANN'sche Alantolessenz, welche Alantol und Alantsäure enthält, wurde bei Phthisis, sowie bei acuten catarrhalischen Schleimhautaffectionen infectiösen Ursprungs empfohlen. Die reine Essenz wird zu 15 bis 20 Tropfen 2stündlich oder 5·0 Essenz mit 100 Ccm. Wasser gemischt, davon stündlich 1 Theelöffel voll, gereicht.

Loebisch.

Amylenhydrat, Amylenhydratum, tertiärer Amylalkohol, Dimethyläthylcarbinol, $C_5H_{12}O = (CH_3)_2C(C_2H_5).OH$, von v. MERING als Hypnoticum, insbesondere bei Geisteskranken 1887 empfohlen, wurde auf JOLLY'S Klinik von SCHARSCHMIDT, später von GÜRTLER, LEHMANN, AVELLIS, KRAFFT-EBING und vielen Anderen in seiner Wirkung erprobt und hat sich unter bestimmten Verhältnissen als brauchbares Schlafmittel bewährt.

Das Amylenhydrat stellt eine leicht bewegliche, farblose Flüssigkeit dar vom specifischen Gewicht 0·812 bei 12° C., die bei 101·6—102° C. siedet, eigenthümlich ätherisch, an Kampher erinnernd schmeckt, mit einem kühlen pfefferminzähnlichen Nachgeschmack, löslich in 18 Th. Wasser, mit Alkohol in allen Verhältnissen mischbar. Kaninchen und Hunde verfallen nach 2—3 Grm. Amylenhydrat in einen tiefen, 6—18 Stunden dauernden Schlaf, nach welchem sie sich munter benehmen, dabei wird die Athemfrequenz der Thiere nur wenig verringert, die Herzthätigkeit und der Blutdruck nur sehr wenig beeinflusst. Das Mittel wirkt in mittleren Gaben vorzugsweise auf das Grosshirn, in grösseren Gaben werden Rückenmark und *Medulla oblongata* afficirt, die Reflexe schwinden, die Athmung hört auf und zuletzt erfolgt Herzstillstand (v. Mering).

Es wurde bei den verschiedensten Formen der Schlaflosigkeit, namentlich in Folge von Nervosität, geistiger Ueberanstrengung, bei seniler Agrypnie, bei Reconvalescenten, Anämischen, Phthisikern und fieberhaften Kranken, Keuchhusten, chronischem Alkoholismus, Morphinismus, auch bei icterischem Hautjucken mit befriedigendem Erfolge angewendet. Nur bei Schlaflosigkeit in Folge von Schmerzen wirkt es unsicher, für solche Fälle wäre das Mittel mit *Morph. hydrochloric.* zu combiniren. Nach dem Erwachen fehlen üble Nachwirkungen. Nach seiner hypnotischen Wirkung steht das Amylenhydrat in der Mitte zwischen Chloralhydrat und Paraldehyd, es wirkt 1 Grm. Chloralhydrat ungefähr so hypnotisch wie 2 Grm. Amylenhydrat oder 3 Grm. Paraldehyd. Dem Chloralhydrat gegenüber hat es den Vorzug, dass es auf das Herz und auf die Athmung weniger gefährlich wirkt; dem Paraldehyd gegenüber ist der bessere Geschmack, die Geruchlosigkeit der Exhalationen nach Einnahme des Amylenhydrats und schliesslich die stärkere hypnotische Wirkung des letzteren zu betonen. In Fällen, wo es einer energischen hypnotischen Wirkung bedarf, wird man das Chloralhydrat nicht entbehren können. DIETZ beobachtete bei einigen Geisteskranken nach zufällig genommenen toxischen Dosen: sehr tiefen Schlaf von langer Dauer, die Extremitäten paralytisch, Cornealreflexe erloschen, die Respiration verlangsamt, Puls 50—60 in der Minute, Temperatur auf 35—36 gesunken. Die Erscheinungen waren ganz ähnlich denen bei acuter Alkoholintoxication.

WILDERMUTH versuchte das Amylenhydrat auch bei Epileptischen und hält seine Anwendung besonders indicirt: 1. bei gehäuften epileptischen Anfällen; 2. bei starkem Bromismus, welcher ein zeitweiliges Aussetzen des Mittels indicirt; 3. bei *Epilepsia nocturna,* etwa abwechselnd mit Brom, in frischen Fällen mit Atropin zusammen. Er reichte 2—4 Grm. pro die, 5—8 Grm. in wässeriger Lösung (1 : 10), am besten in verdünntem Wein oder Obstmost. Beim *Stat. epilepticus* wandte WILDERMUTH das Mittel zuweilen subcutan an (0·8 Grm. Amylenhydrat). Von Nebenwirkungen bei längerem Gebrauch stärkerer Gaben wurden anhaltende Schlafsucht und Verdauungsstörungen beobachtet. Nach 6—8 Wochen liess in vielen Fällen die antiepileptische Wirkung des Mittels nach.

Dosirung. Innerlich Erwachsenen 3·0—5·0 Grm., höchste Dosis 6·0 Grm. als Hypnoticum in wässeriger Lösung, 6·0 mit Extr. liquir. 10·0, auch mit Syr. rub. idaei oder Aq. menth. piper. als Corrigens, oder mit Rothwein 30·0—40 Grm. und Zucker 5·0—10·0. Am besten nimmt sich das Mittel in Bier: Rp. Amylen-

hydrat. 20·0. D. S. Abends ein Theelöffel (4—5 Ccm.) in einem kleinen Glase Bier. Vor dem Schlafengehen die halbe Dosis zu nehmen, die zweite Hälfte nach einer 1/2—1 Stunde. Als Clysma 5·0 Grm. in schleimiger Lösung (Aq. dest. 50·0, Mucilag. Gummi arab. 20). Auch in Form von Kapseln, welche je 1 Grm. Amylenhydrat enthalten, 3—5 Stück pro dosi. Bei Kindern unter 1 Jahr 0·2 Grm., bei älteren bis zu 10 Jahren bis 0·6 Grm. pro dosi.

Literatur: J. v. Mering, Therapeut. Monatsh. Juli 1887. — Scharschmidt (Klinik des Prof. Jolly), ebenda. Sept. 1887. — G. Lehmann, Neurolog. Centralbl. 1887, 20. — G. Avellis. Deutsch. med. Wochenschr. 1888, 1. — Fr. Gürtler, Berliner klin. Wochenschr. 1888, Nr. 6. — C. Dietz, Deutsche Med.-Zeitg. 1888, 15. — v. Mering, Therapeut. Monatsh. Juli 1889. — Jastrowitz, Deutsche med. Wochenschr. 1889. — Wildermuth, Neurolog. Centralbl. 1889. 15.

Loebisch.

Anthrarobin, eine als Reductionsproduct des Alizarins dem Chrysarobin in chemischer Beziehung und auch in der Wirkung auf die Haut nahestehende Substanz; ein gelbes, in Wasser unlösliches, in 10 Th. Glycerin bei etwa 100° C. lösliches, ferner in 10 Th. kaltem und 5 Th. warmem Alkohol mit dunkelbraungelber Farbe, auch in wässeriger Boraxlösung lösliches Pulver, dessen alkalische Lösung reichlich Sauerstoff absorbirt. Es wurde von C. LIEBERMANN durch Einwirkung von Wasserstoff auf Alizarin (Dioxyanthrachinon) dargestellt. Seine chemische Constitution zeigt folgende Formel:

$$C_6H_4\langle{}^{C(OH)}_{CH}\rangle C_6H_2(OH)_2.$$

Das Anthrarobin absorbirt etwa 20% seines Gewichtes an Sauerstoff, wobei es sich braun färbt. Es wurde von G. BEHREND als 10proc. Salbe und Tinctur für alle jene Affectionen der Haut empfohlen, in denen man Chrysarobin und Pyrogallussäure angezeigt findet, namentlich bei Psoriasis, Herpes tonsurans, Erythrasma, Pithyriasis versicolor, Eczema marginatum. Das Mittel wirkt im Allgemeinen schwächer wie das Chrysarobin, so dass die Behandlung dadurch etwas verlängert wird, jedoch fehlen die lästigen Nebenerscheinungen, welche letzteres erzeugt, so dass das Anthrarobin auch am Gesicht und an den Genitalien Anwendung finden kann. Vor der Pyrogallussäure hat es den Vorzug, dass es local intensiver wirkt und dabei unschädlich für den Gesammtorganismus ist. Die Wirkung des Anthrarobins wird durch vorheriges Einreiben der Applicationsstelle mit Schmierseife oder *Spirit. saponat. kalin.* wesentlich verstärkt.

Nach TH. WEYL's Versuchen ist das Anthrarobin bei äusserlicher und innerlicher Anwendung für Hunde unschädlich, bei äusserlicher Anwendung ist dies auch für den Menschen giltig. Der nach Einpinselung der alkoholischen Lösung gelassene Harn enthält unverändertes Anthrarobin, vielleicht auch Alizarin. Zum Nachweis des Anthrarobins wird der Harn mit Salzsäure angesäuert, mit Aether geschüttelt, der ätherische Auszug mit Natronlauge geschüttelt. Die Natronlauge färbt sich zuerst gelb, dann sehr schnell violett, indem das Anthrarobin in Alizarin übergeht. Einen Vorzug des Mittels sollte auch dessen geringer Preis bilden. KÖBNER hat jedoch dem Anthrarobin jeden Werth abgesprochen; nicht nur wirkt es ungleich langsamer als Chrysarobin, es steht auch der Pyrogallussäure entschieden nach; bei der Psoriasis wachsen die Schuppen massenhaft nach, auch ist die Reizlosigkeit des Mittels nur eine relative, 10—20% Tincturen und Salben verursachten bei jugendlichen Individuen lästiges Brennen, die Epidermis wurde in einem Falle wie nach einem Vesicans abgestossen. Die Wäsche wird durch das Mittel violett gefärbt. Ein Patient, der sich mit dem Badewasser einmal den Kopf gewaschen hatte, bekam Nägel und Haare roth gefärbt. Unbefriedigende Resultate mit diesem Mittel berichten noch FABRY, JARISCH und SCHWIMMER.

Literatur: G. Behrend, Therap. Monatsh. 1888, 3. H.; Vierteljahrsschr. für Dermat. und Syphil. 1888, 2. H. — C. Liebermann, Therapeut Monatsh. 1884, 4. — T. Weyl, Pflüger's Archiv. XLIII, pag. 367. — Prof. Pick, Wiener med. Presse. 1888, pag. 88. — Köbner, Dermat. Vereinigung zu Berlin. Sitzung vom 3. Juli 1888.

Loebisch.

Antifebrin, Antifebrinum, Acetanilid, $C_6H_5 . NH . CH_3 . CO$ wurde von CAHN und HEPP als Antipyreticum empfohlen und hat sich unter sämmtlichen, im letzten Decennium in gleicher Absicht empfohlenen Mitteln weitaus am Meisten bewährt, womit jedoch über die Brauchbarkeit desselben kein endgiltiges Urtheil abgegeben werden soll. Auch das Antifebrin bedingt manchmal selbst in geringen Gaben Collapserscheinungen, so dass es bei fieberhaften Krankheiten, in deren Verlauf leicht Herzschwäche auftritt, nur mit grosser Vorsicht gereicht werden darf. Als Antineuralgicum und Anodynon steht es zum Theil ebenfalls in Gebrauch.

Das Acetanilid entsteht durch Einwirkung von Essigsäureanhydrid auf Anilin. Fabriksmässig erhält man es, indem man 100 Th. reines Anilin mit 200 Th. wasserfreier Essigsäure am Rückflusskühler so lange kocht, bis kein freies Anilin mehr vorhanden ist. Darauf wird das Gemenge von Essigsäure und Acetanilid einer fractionirten Destillation unterworfen. Bei 295° C. destillirt das Acetanilid über. Dass beim Erkalten zu einer krystallinischen Masse erstarrende Destillat wird durch Umkrystallisiren aus siedendem Wasser gereinigt.

Das Antifebrin stellt neutral reagirende, farb- und geruchlose, rhombische Blättchen von seidenartigem Glanz dar, die sich etwas fettig anfühlen, auf der Zunge leichtes Brennen verursachen und gerade nicht unangenehm schmecken. Es löst sich in 189 Th. Wasser von + 6° C., reichlich in heissem Wasser und ist leicht löslich in Alkohol und in alkoholhältigen Flüssigkeiten, z. B. in Wein, ferner in Chloroform und in Aether. Es schmilzt bei 112—113° C., siedet bei 292—295° C. unzersetzt und wird erst nach anhaltendem Kochen mit Kalilauge oder mit Salzsäure in Anilin und in Essigsäure gespalten.

Erhitzt man gleiche Gewichtstheile Acetanilid und trockenes Chlorzink längere Zeit zusammen, so entsteht als Condensationsproduct ein gelber Farbstoff mit schön moo grüner Fluorescenz — Flavanilin, welcher sich in sehr verdünnter Salzsäure unter Erwärmen löst. Diese Reaction dient zum Identitätsnachweis des Acetanilids.

Um es in einer Flüssigkeit nachzuweisen, kann man sich folgender Verfahren bedienen: 1. Man schüttelt die Flüssigkeit mit Chloroform aus, verdampft den Auszug zur Trockne und behandelt den Rückstand mit wenig Mercuronitrat, es bildet sich eine grüne Substanz, löslich in Alkohol; 2. es wird die Flüssigkeit mit Aether ausgeschüttelt: den trockenen Rückstand des ätherischen Auszuges versetzt man mit einigen Tropfen concentrirter Schwefelsäure und fügt einige Kryställchen von Kaliumbichromat hinzu; bei Gegenwart von Acetanilid entsteht ein charakteristischer rosafärbiger Niederschlag.

Das Acetanilid kann mit Anilin verunreinigt sein. Man prüft hierauf, indem man eine Probe mit Wasser verreibt und dann Natriumhypobromitlösung hinzufügt. Reines Acetanilid wird hierbei nur gelblich gefärbt; bei Gegenwart von Anilin entsteht ein voluminöser rothorangefärbiger Niederschlag und auch die Flüssigkeit nimmt dieselbe Farbe an.

Die physiologische und therapeutische Wirkung des Antifebrin ist die des durch die Acetylgruppe abgeschwächten Anilins. Beim nichtfiebernden Menschen erzeugen 0·5 Grm. Antifebrin im Allgemeinen keine wahrnehmbare Wirkung, 1·5—2 Grm. während 24 Stunden bewirken zumeist eine Verminderung der Harnmenge, Schläfrigkeit, nur selten auch geringe Kopfschmerzen. 2—3 Grm. in 24 Stunden erzeugen Cyanose des Gesichtes und der Extremitäten, frei von irgend welchem Uebelbefinden, welche nach dem Aussetzen des Mittels bald schwindet. Nach LÉPINE wirken beim Menschen erst 10—12 Grm., in 24 Stunden einverleibt, in hohem Grade toxisch. Nach CAHN und HEPP treten toxische Erscheinungen und deutliche Einwirkungen auf den Nervenapparat beim Menschen erst nach circa 15 Grm., mehrere Tage hindurch genommen, ein. Das Antifebrin wirkt vorzugsweise auf das Blut und durch dessen Veränderung mittelbar auf das Nervensystem (HERCZEL), es setzt die Wärmeproduction herab; an Thieren kann man die Verlangsamung der Herzaction und erhöhte Spannung der Arterien nachweisen (LÉPINE); die Steigerung des Blutdruckes führt bei toxischen Dosen zur Dyspnoë. Das Blut nimmt in diesem Falle eine schmutzigbraune Färbung an und zeigt den charakteristischen Absorptionsstreifen des Methämoglobin im Spectrum, jedoch bleibt die Form der Blutkörperchen dabei unverändert, auch die Menge des Faserstoffes ist in einem solchen Blute vermindert (CAHN und HEPP). HERCZEL

hält die Symptome der Anilin- und Antifebrinvergiftung nahezu identisch, nur alterirt das Antifebrin die Blutbeschaffenheit weniger — indem es die rothen Blutkörperchen nicht so energisch angreift — wie das Anilin.

Auf das Nervensystem wirkt das Antifebrin schon in mittleren Dosen beim Menschen beruhigend, neuralgische Schmerzen lassen nach. Bei Thieren wurden nach grossen Dosen Muskelschwäche, deutliche Anästhesie, Convulsion und Zittern beobachtet. Die Schweisssecretion regt es in geringerem Masse an wie andere Antipyretica. Es zeigt deutliche antiseptische Eigenschaften, indem es Gährungsvorgänge und das Wachsthum von Mikroorganismen schon in verdünnten Lösungen hemmt und sistirt.

Der Harn zeigt nach Einnahme von Antifebrin manchmal eine hellmoosgrüne Färbung, häufig ist er auch rothgelb und enthält reichliche Mengen von Urobilin, was jedenfalls mit der Methämoglobinbildung im Blute zusammenhängt. Die gepaarte Schwefelsäure darin ist vermehrt, jedoch nicht ganz dem eingeführten Acetanilid entsprechend. K. A. H. MÖRNER zeigte, dass ein Theil desselben im menschlichen Körper zu Acetylparaamidophenol oxydirt und als Aetherschwefelsäure ausgeschieden wird und dass daneben wahrscheinlich auch eine Glycuronsäureverbindung des Amidophenols entsteht.

Um im Harn nach Einnahme von Antifebrin das Paraamidophenol nachzuweisen, wird derselbe in der Eprouvette eine Zeit lang mit Salzsäure gekocht. Nach dem Erkalten fügt man einige Cubikcentimer einer 3proc. Carbolsäure hinzu und einen Tropfen Chromsäurelösung oder etwas Chlorkalk oder Eisenperchloridlösung. Bei Gegenwart von Paraamidophenol wird die Flüssigkeit roth und nach Zusatz von Ammoniak bis zur Alkalescenz entsteht blaue Färbung.

Das Antifebrin wirkt schon in kleinen Gaben als sicheres Antipyreticum, indem es zumeist nach 2 Stunden einen Temperaturabfall je nach der Grösse der Gabe um 1—3° C., seltener auch um 4° C. erzeugt. Dabei sind die Nebenwirkungen nur geringe und es macht sich eine wohlthätige Beeinflussung des Gesammtbefindens geltend. Am wirksamsten zeigt es sich beim acuten Gelenkrheumatismus, wo es nicht nur die Temperatur erniedrigt, sondern auch die Schmerzen beseitigt, ferner gegen das Fieber der Phthisiker. Beim Typhus und bei der Pneumonie steht es an Wirksamkeit dem Antipyrin nach, auch ist es bei diesen Krankheiten wegen des leicht eintretenden Collapses und der Cyanose nur mit äusserster Vorsicht anzuwenden, eher noch zu meiden. Doch kommt beim Typhus die geringe Einwirkung des Antifebrins auf den Magen gegenüber der des Antipyrins immerhin in Betracht. Gegen Puerperalfieber ist es ebenso ohne Wirkung wie gegen das Malariafieber. Bei Erysipel und Pleuritis, bei den acuten Exanthemen kommt es ebenfalls nur als Antithermicum in Betracht. Hingegen wurde es von SAHLI gegen fieberhafte Angina besonders empfohlen.

In vorsichtigen Gaben kann man das Antifebrin auch bei Kindern als Antithermicum anwenden, doch zieht DEMME im Kindesalter das Antipyrin wegen seiner sicheren Wirkung vor.

Die Verwendung des Antifebrins als Nervinum wurde von LÉPINE, DUJARDIN BEAUMETZ, DEMIÉVILLE, FISCHER, SEIFERT, HERCZEL, WALTER FAUST empfohlen. Bei den lancinirenden Schmerzen und gastrischen Krisen der Tabiker, bei Schmerzen in Folge Reizung sensibler Nerven (bei Intercostalneuralgien, Ostitiden, cariösen Processen, Blasenpolypen), bei Hemicranie und Kopfschmerz ex Anaemia, bei chronischen neuralgischen Zuständen spinalen Ursprungs leistete es gute Dienste, weniger bewährte es sich bei schwerer Ischias, beim Clavus hystericus. Gegen „Kater" soll es ein wahres Specificum sein. Gegen Epilepsie ist es unwirksam.

Doch auch das Antifebrin ist nicht frei von üblen Nebenwirkungen. Auch bei diesem treten während des Absinkens der Temperatur häufig profuse Schweisssecretion und beim Wiederansteigen der Temperatur stärkerer Schüttelfrost auf, die Temperatur fällt auf 35° C., wobei nicht selten Collaps, zugleich mit Blässe oder Cyanose des Gesichtes und der Extremitäten, auftreten.

Bei schwächlichen Individuen, namentlich auch bei kleinen Kindern, tritt Collaps manchmal schon nach relativ kleinen Gaben auf und es sind in der Literatur mehrere Fälle von letalem Ausgange während des Antifebrincollapses, der gefährlich wird, wenn die antithermische Wirkung des Mittels mit der spontanen Remission des Fiebers zusammenfällt, verzeichnet. In anderen Fällen wird das Mittel in Gaben, welche die antipyretisch wirkende Dosis um das Fünffache überschreiten, ohne Schaden vertragen. Treten bedrohliche Intoxicationserscheinungen auf, dann wende man Excitantia: Kaffee, Aether, Zufuhr frischer Luft an.

Auch Angewöhnung des Organismus an das Mittel kommt vor, setzt man mit demselben jedoch 1—3 Tage aus, dann wird es wieder wirksam. Als chirurgisches Antisepticum wurde 1/2proc. Antifebrinlösung versucht, jedoch sind die vorliegenden Beobachtungen zu gering, um über die Verwendbarkeit des Mittels in dieser Richtung ein Urtheil zu gestatten.

Dosirung. Innerlich als Pulver mit Oblaten oder in Wasser aufgeschwemmt, auch in wässerig-alkoholischer Lösung oder in Pillen 0·5—2·0 pro die. Man beginnt bei Erwachsenen mit einer Probegabe von 0·25 und reicht die Gabe 1—2stündlich bis zum Eintritt der Wirkung. Bei *Phthisis pulmonum* wirkt es schon zu 0·25 temperaturherabsetzend. Bei Kindern so viel Centigramm, als das Kind Jahre alt ist. Die von WIDOWITZ bei Kindern empfohlenen Dosen von 0·1 bis zu 4 Jahren, 0·2—0·3 bei älteren Kindern scheinen zu hoch gegriffen und es dürfte sicherer sein, mit 0·01 zu beginnen, um zunächst die Empfänglichkeit des Organismus gegen das Mittel kennen zu lernen. In seltenen Fällen, in denen das Antifebrin erbrochen wurde, wirkte dasselbe per Clysma in gleichen Gaben antipyretisch, auch blieb das Erbrechen aus.

Literatur: A. Cahn und P. Hepp, Centralbl. für klin. Med. 1886; Berliner klin. Wochenschr. 1887. — A. Huber, Correspondenzbl. für Schweiz. Aerzte. 1887. — Ansserow, Therapeut. Monatsh. 1887, 3. — G. Krieger, Centralbl. für klin. Med. 1886. — Walter Faust, Deutsche med. Wochenschr. 1887. — R. Lépine, Revue de méd. 1887. — Eisenhart, Münchner med. Wochenschr. 1887. — Weil, Bullet. gén. de thérap. 1887. — J. Widowitz, Wiener med. Wochenschr. 1887. — G. Fischer, Münchner med. Wochenschr. 1887. — F. Herczel, Wiener med. Wochenschr. 1887. — G. Pavay-Vajna, Centralbl. für die ges. Therap. 1887. — K. A. H. Mörner, Zeitschr. für physiol. Chem. XIII. — R. Feletti, Riforma medica. Mai 1887. — Bókai, Deutsche med. Wochenschr. 1887. — Faldella e Butta, Gaz. med. di Torino. 1887. — G. Guttmann, Berliner klin. Wochenschrift. 1887. — O. Seifert, Wiener med. Wochenschr. 1887. — Schaper, Deutsche militärärztl. Zeitschr. 1888. — G. Sarda, Bullet. génér. de thérap. 1888. — S. Merkel, Inaug.-Diss. Strassburg 1888. — Loebisch, Neuere Arzneimittel. 3. Aufl., Wien und Leipzig 1888. — W. Sahli, Correspondenzbl. für Schweiz. Aerzte. 1889. — Alisch, Therap. Monatsh. Juli 1889.

Loebisch.

Antisepsin, Paramonobromacetanilid, ein Bromsubstitutionsderivat des Antifebrins, wurde von CHIRONE als Antipyreticum und schmerzstillendes Mittel empfohlen, das nicht nur energisch fäulnisswidrige Eigenschaft besitzt, sondern auch fähig sein sollte, die rothen Blutkörperchen zu vermehren. Nach CATANI erzeugt das Mittel schon in relativ geringen Gaben eine bedeutende Stauung im venösen Gebiete zumal bei schwächlichen Individuen, daher es nur mit Vorsicht anzuwenden ist. Aeusserlich fand er es besonders wirksam gegen die Schmerzen der Hämorrhoidarier. Innerlich als alkoholische Glycerinlösung 0·02—0·05 pro dosi, höchstens 0·25 pro die. (Antisepsin 0·5, Alcohol. 50·0, Aq. dest. 100, Glycerin. 150.)

Literatur: V. Chirone, *Azione biologica dell' Antisepsina*. Morgagni. Ottobre. 1888. — G. Catani, Gaz. med. Lomb. 1889.

Loebisch.

Antithermin, nach seiner chemischen Zusammensetzung Lävulinsäurephenylhydrazin, wurde 1887 von NICOT als Temperatur herabsetzendes Mittel empfohlen, wegen seiner geringen Wirksamkeit jedoch baldigst wieder verlassen.

Loebisch.

Aprosexie (α und προσέχειν, wohin halten oder richten, sc. τὸν νοῦν; die Unfähigkeit, die Aufmerksamkeit auf etwas zu richten). Von nasenärztlicher Seite vorgeschlagene symptomatische Bezeichnung für einen Zustand functioneller Beeinträchtigung der Hirnthätigkeit, welcher durch acute und chronische entzündliche Vorgänge in der Nasenhöhle, besonders bei jugendlichen Individuen, bedingt werden und mit consecutiven Störungen der endocraniellen Lymphcirculation im Zusammenhange stehen soll. Der krankhafte Zustand macht sich namentlich bei Schulkindern durch Unfähigkeit, dem Unterrichte zu folgen, bemerkbar, weshalb unter solchen Umständen auf Erkrankungen der Nase und des Nasenrachenraumes besonders zu achten ist; die Aprosexie verschwindet nach Beseitigung des Grundleidens. (Vergl. Verhandlungen der 60. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte zu Wiesbaden. 1887.)

Aristol, Dijodthymoljodid, wurde wegen seiner Eigenschaft, in Berührung mit wunden Flächen ähnlich wie Jodoform Jod allmälig abzuspalten, von EICHHOFF als Heilmittel gegen verschiedene mycotische Hautkrankheiten, ferner gegen Ulcus varicosum, Lupus, Ulcus molle, Psoriasis, von SCHIRREN und SCHUSTER empfohlen. Man erhält es durch Versetzen einer alkalischen Thymollösung mit Jodjodkalium. Das Aristol enthält 45% Jod, ist in Glycerin und Wasser unlöslich, wenig in Alkohol; in Aether, Collodium, Chloroform, Ol. olivar. und Paraffin liquid. leicht löslich. In Paraffinlösungen spaltet sich bald Jod ab, in öligen Lösungen erst dann, wenn sie im Licht gestanden haben. Bei Verreibung von Aristol mit Vaseline wird kein Jod frei. Die Versuche von A. NEISSER ergaben, dass Aristolpulver und Aristolsalben antibacteriell ganz unwirksam waren. Beim Lupus wurden nach NEISSER durch Auskratzen oder durch energische Aetzung gesetzte Ulcerationsflächen von Aristolsalbe (Aristoli 1·0, Ol. olivar. 3·0, Lanolin. puriss. 7·0 oder Aristol. 1·5—5·0, Vaselini 50·0) günstig beeinflusst, auch andere Ulcera, Bubonenoperationswunden heilten, ebenso heilten scharfgeschnittene Cornealgeschwüre bei einer lupösen Frau. Bei Psoriasis zeigte es sich weit weniger wirksam wie Chrysarobin und Pyrogallussäure, doch bewirkt es keine Reizung und kann, wo es sich nicht um rasche Heilung handelt, immerhin versucht werden. In der gynäkologischen Praxis hat W. v. SWIECICKI das Aristol bei Endometritis, Erosionen und Hyperplasia cervicis, Parametritis und Eczema vulvae in Form von Bacillen (1 Bacillus enthält 1·0 Aristol), Suppositorien (0·5—1·0 Aristol) oder Salben (Aristoli, Axung. porci aa. 5·0, Lanolini 40·0) ebenfalls mit befriedigendem Erfolge angewendet. Bei Erkrankungen des Nasenrachenraumes und des Kehlkopfes fanden es ROHRER und HUGHES wirksam. Das Aristol soll nicht mit Substanzen verordnet werden, zu denen Jod eine chemische Affinität besitzt, wie z. B. zur Stärke.

Literatur: Eichhoff, Monatsh. für prakt. Dermat. 1890, 2. — Schirren, Berliner klin. Wochenschr. 1890, 11. — Schuster, Monatsh. für prakt. Dermat. 1890, 6. — v. Swiecicki, Oesterr.-ungar. Centralbl. für die med. Wissensch. 1890, 2. — A. Neisser, Berliner klin. Wochenschr. 1890, 19. — Langgaard, Therap. Monatsh. 1890, pag. 207. — Rohrer, *Archiv. internacion. de Laringolog.* 1890, 2. — Hughes, Deutsche med. Wochenschr. 1890, 18 u. 19.

Loebisch.

Arthrodese (vom griechischen ἄρθρον, Gelenk und δέω, binden) oder Arthrokleisis (κλεῖσις, Verschliessung) ist die Bezeichnung einer Operation, welche neuerdings in die Chirurgie eingeführt zu haben EDUARD ALBERT sich das Verdienst erworben hat. Man versteht darunter im strengen Sinne die künstliche Verödung des Gelenkes, resp. die künstliche Ankylosenbildung auf operativem Wege. Die Ankylose sucht man durch Abtragung dünner Schichten der Gelenkflächen und nachfolgende knöcherne Vereinigung herbeizuführen. Diese Operation unterscheidet sich dadurch von der Resection, bei welcher ja bekanntlich auch zuweilen, beispielsweise im Kniegelenke, wegen neuropathischer Gelenkaffectionen

überhaupt in allen Gelenken, Ankylose angestrebt wird, dass bei der Arthrodese die Ankylose in einer für den Gebrauch des Gliedes zweckmässigen Stellung regelmässiger Endzweck ist, während wir dieselbe bei der Resection nur gelegentlich und nebenbei anstreben. Während es sich ferner bei der Resection in erster Linie um die Entfernung kranker Theile des Gelenkes handelt, haben wir es bei der Arthrodese mit gesunden Gelenkflächen zu thun und begnügen uns mit der Abtragung so schmaler Schichten, als sie eben nur die Anfrischung zur knöchernen Verwachsung erfordert.

Die Arthrodese wurde in diesem Sinne zuerst ausgeführt von ALBERT in Fällen von essentieller Kinderlähmung der unteren Extremitäten, um durch die Ankylosirung der Gelenke in zweckmässiger Stellung den Gebrauch der Glieder ohne Stützapparate zu ermöglichen und auf diese Weise die immerhin recht kostspieligen Apparate zu ersparen. Letzterer Umstand ist für ärmere Patienten von grosser Wichtigkeit, umsomehr, als bei Fällen von essentieller Lähmung, wo überhaupt Apparate getragen werden müssen, solche zeitlebens erforderlich sind. Nach dem Vorgange von ALBERT sind von verschiedenen anderen Chirurgen Arthrodesen in gleicher Weise ausgeführt worden. In der Folge wurden die Indicationen der Arthrodese erweitert. ALBERT selber hat dann späterhin theils durch seine eigenen Veröffentlichungen, theils durch die Veröffentlichung eines seiner Schüler, ZINSMEISTER, die Grenzen dieser Operation weiter gesteckt. Jetzt schon liegt eine grosse Anzahl von Einzelveröffentlichungen verschiedener Chirurgen aus fast allen Ländern, besonders aber aus Deutschland vor, aus welchen sich schon gewissermassen eine Geschichte der Arthrodese zusammenstellen lässt, auf welche wir jedoch hier nicht eingehen können.

Die Entwicklung der Operation geht vollkommen aus der Verfolgung der einzelnen Mittheilungen in der Literatur hervor, welche ich nach dem Jahre ihres Erscheinens geordnet unten folgen lasse.

Was die Indicationen der Arthrodese anlangt, so findet dieselbe zunächst eine zweckmässige Verwendung zur Feststellung der Gelenke bei der sogenannten spinalen oder essentiellen Kinderlähmung. Doch ist hier nicht zu vergessen, dass selbst in verzweifelten Fällen durch das neuerdings von mir (s. u. Lit. SCHÜLLER) angegebene Verfahren oft noch eine auffällige Besserung der Function der Muskeln, sowie eine Wachsthumssteigerung und allmälige Umbildung der Gelenke erreicht werden kann, wodurch die gelähmten Glieder wieder in relativ brauchbare umgewandelt werden können. Ich will aber gleich hinzufügen, dass es selbst auch bei diesem von mir angegebenen Verfahren zuweilen nicht zu umgehen ist, manche Gelenke, besonders die Fusswurzelgelenke, in entsprechender Lage durch Arthrodese festzustellen. Bei Fällen irreparabler Paralyse ist die Arthrodese vollkommen am Platze. Besonders nothwendig erscheint sie am Fussgelenke, weil dieses am schwierigsten durch Apparate zu fixiren ist. Die Apparate mögen in solchen Fällen noch so gut gearbeitet sein, nach meinen Erfahrungen sind sie doch nie im Stande, ein schlotteriges Fussgelenk in vollständiger Weise zu fixiren, ebensowenig abnorm bewegliche Tarsalgelenke. Thatsächlich gehen solche Patienten, deren Fussgelenk und Fusswurzelgelenke durch Arthrodese fixirt sind, unvergleichlich viel besser, als vorher selbst mit den besten Apparaten (auch mit HESSING'schen). In gleicher Weise ist bei spinaler Kinderlähmung am Knie die Arthrodese am Platze. An der unteren Extremität genügt es in solchen Fällen, selbst wenn nur noch der Ileopsoas functionirt, das Knie und das Fussgelenk durch Arthrodese zu fixiren, um das Glied für den Patienten als Stütze wieder verwendbar zu machen. Auch bei spinaler oder myopathischer Lähmung der oberen Extremität kann Arthrodese im Schulter- und Ellenbogengelenke von besonderem Nutzen sein, wenn der Arm schlaff herunterhängt, Schulter- und Oberarmmuskeln gelähmt sind, dagegen die Vorderarm-, resp. Fingermuskeln noch functioniren. In solchen Fällen muss der Arm am zweckmässigsten im Ellenbogen im rechten Winkel fixirt werden.

Ausserdem kann bei Schlottergelenken aus anderen Ursachen, z. B. nach Resectionen, wie ich aus eigener Erfahrung weiss, die Arthrodese das Ultimum refugium bilden. Sie ist hier besonders bei Schlottergelenken im Knie, wie noch mehr bei Schlottergelenk im Fussgelenke absolut erforderlich, da auch hier dasselbe gilt, was schon oben bezüglich der Apparate bei spinaler Kinderlähmung gesagt worden ist. An den oberen Extremitäten würde man bei hochgradigem Schlottergelenke nach einer Resection, da hier doch meist noch gut functionirende Muskeln vorhanden sind, nicht ohne weiters eine Ankylosirung des Gelenkes herbeiführen dürfen. Wohl aber sind hier unter aseptischen Massregeln operative Eingriffe am Platze, welche gewissermassen als Abarten der Arthrodesen in der Herbeiführung einer nachgiebigen bindegewebigen Verbindung der Knochenenden oder auch in der operativen Verkürzung der Kapsel bestehen, worauf ich unten zurückkommen werde. — Was für die Schlottergelenke im Allgemeinen gilt, gilt auch für die sehr seltenen Formen von Schlottergelenkbildung in Folge von Bildungsanomalien, von welchen beispielsweise ALBERT 1878 in seinen „Beiträgen" einen Fall am Knie veröffentlicht hat.

Auch bei congenitaler Luxation des Hüftgelenkes ist neuerdings mehrfach die Arthrodese angewandt worden. Eine grössere Anzahl solcher, freilich zum Theil mehr als Resectionen zu bezeichnender Operationen, bei welchen übrigens keineswegs constant Ankylose eintrat, hat unter Anderem MARGARY gemacht. Mir scheint bei der congenitalen Hüftgelenkluxation die Arthrodese im stricten Sinne nur ausnahmsweise dann berechtigt, wenn es sich um Fälle mit hochgradiger Verschieblichkeit, und zwar zugleich nur um congenitale Luxation des e i n e n Gelenkes handelt. Hierbei würde man den angefrischten Kopf an möglichst tiefer Stelle des Beckens, resp. in der angefrischten Pfanne fixiren. Bei doppelseitiger congenitaler Luxation mit grosser Verschieblichkeit würde man wohl zweckmässig nur das e i n e Gelenk durch Arthrodese feststellen, im anderen dagegen nach der Operation eine beschränkte Beweglichkeit zu erreichen suchen. Im Uebrigen scheint mir es für Fälle von congenitaler Luxation empfehlenswerth, wie es neuerdings von KÖNIG, KAREWSKI und anderen Chirurgen geschehen, den Versuch der Reduction auf operativem Wege oder einer Neubildung der Pfanne und des Gelenkes zu machen, vorausgesetzt natürlich, dass die Bemühungen, auf nichtoperativem Wege zum Ziele zu gelangen, erfolglos geblieben sind. Im Allgemeinen kann man jedoch bezüglich der operativen Behandlung der congenitalen Hüftluxation meines Erachtens zur Zeit überhaupt noch kein abschliessendes Urtheil abgeben, da die bisher operirten Fälle meist noch nicht lange genug beobachtet worden sind, dass über den endlichen Erfolg schon jetzt eine befriedigende Ansicht gewonnen werden könnte.

Eine recht zweckentsprechende Indication findet die Arthrodese weiterhin bei dem paralytischen Klump- und Plattfuss; ebenso ist sie gewiss durchaus am Platze beim *Pes calcaneus* und gelegentlich beim *Pes equinus,* natürlich unter entsprechender Correction des Fusswurzelskelets. Sie kann in den ersten beiden Fällen theils als Theiloperation nach Exstirpation des Talus, theils auch für sich unter Anfrischung der einzelnen Tarsalgelenke mit nachfolgender Fixation in möglichst normaler Stellung zur Anwendung kommen.

Ferner ist die Arthrodese von verschiedenen Seiten mit vollem Rechte in Vorschag gebracht und ausgeführt worden nach der *Exarticulatio Chopart,* sowie nach der einfachen Exarticulation im Kniegelenke, falls die Patella zurückgelassen wird, was ja in der Regel nicht mehr geschieht.

Endlich kann sie bei der sogenannten myopathischen Luxation des Schultergelenkes und bei denjenigen habituellen Luxationen dieses Gelenkes in Anwendung kommen, bei welchen es in Folge der langen Dauer des Leidens zu einer vollkommenen Inactivitätsatrophie des Deltoideus und der Schulterblattmuskeln gekommen ist. Doch werden auch hier die Fälle sehr ausgesucht werden müssen, indem

zweifellos in manchen eine blosse Verkürzung der Kapsel und eine gewisse Beweglichkeit des Kopfes im Gelenke vorzuziehen ist, während in anderen eventuell resecirt werden muss.

Da es sich bei der Arthrodese meist um jugendliche Personen handelt, so macht ZINSMEISTER mit Recht darauf aufmerksam, dass es nicht zweckmässig sei, in zu jugendlichem Alter der Patienten die Operation auszuführen, weil immerhin leicht Wachsthumsstörungen eintreten könnten. Doch muss hervorgehoben werden, dass die bisher vorliegenden Erfahrungen diese Befürchtung im Allgemeinen nicht zu rechtfertigen scheinen. In weitaus den meisten Fällen wurde eine Wachsthumshemmung nach der Operation nicht bemerkt. Es ist das theils daraus erklärlich, dass man bei der Arthrodese nur dünne Scheiben abträgt und die Fugenknorpel unberührt lässt, theils aus der reizlosen aseptischen Heilung, welche in der Mehrzahl der Fälle erreicht wurde.

Selbstverständlich wird man in allen Fällen, wo gleichzeitig in dem der Arthrodese zu unterwerfenden Gelenke Stellungsabweichungen oder Contracturen vorliegen, diese entweder vorher oder besser gleich bei der Operation zu beseitigen haben, indem man spannende Sehnen oder Fascien einfach durchtrennt und auch die Knochenscheiben in solcher Weise abträgt, dass darnach die Correction leicht bewerkstelligt werden kann.

Was die Operation der Arthrodese selber anlangt, so muss dieselbe selbstverständlich nach den bekannten Regeln der Asepsis und wenn möglich unter Anwendung der ESMARCH'schen Blutleere ausgeführt werden, worauf hier nicht weiter eingegangen zu werden braucht. Zur Eröffnung der Gelenke eignen sich in den meisten Fällen die üblichen Resectionsschnitte. Doch hat man gelegentlich auch andere Schnitte gewählt, um unter Durchtrennung der bedeckenden Sehnen und Weichtheile direct in das Gelenk zu dringen. Im Allgemeinen werden nach Eröffnung des Gelenkes die Knorpelflächen bei kleinen Kindern mit einem starken Messer, bei älteren Kindern und bei Erwachsenen mittelst eines entsprechend breiten Meissels in Form von dünnen Scheiben bis in den blutenden Knochen abgetragen, bei Kindern natürlich unter möglichster Schonung der Fugenknorpel. Man erleichtert sich dies unter Umständen durch das Herausdrängen der Gelenkenden aus der Wunde, kann aber bei genügend weiter Eröffnung des Gelenkes die Gelenkflächen auch im Gelenkraume selber abtragen.

Nach der Operation hat man in manchen Fällen Jodoformgazestreifen zwischen die Knochenflächen eingelegt, um durch den Reiz zu einer lebhafteren Granulationsbildung anzuregen. Doch scheint mir dies nicht empfehlenswerth zu sein. Es dürfte genügen, die Knochenflächen mit oder ohne Knochennaht oder Nagelung zu adaptiren. Zur Naht kann Silberdraht oder ganz zweckmässig starkes Catgut genommen werden; zur Nagelung Elfenbeinstifte, welche belassen werden können, oder vernickelte Stahlnägel, welche am besten später wieder entfernt werden. Mir erscheint, wenn man überhaupt die wunden Knochen nähen oder nageln will, was keineswegs immer erforderlich ist, dann am zweckmässigsten dasjenige Material, welches im Verlaufe der Heilung resorbirt wird. Von Metallsuturen und -Nähten ist, auch wenn sie einheilen, immer zu befürchten, dass sie später sich lockern und reizend einwirken, wie das ja oft genug bei eingeheilten Kugeln noch nach Jahren beobachtet worden ist. Nach Reinigung der Wunde kann direct — ohne Drainirung — genäht werden. Das Gelenk, resp. das Glied wird mit einem aseptischen und darüber mit einem festen Verbande (Gyps- oder Schienverbande) umgeben.

Wir wollen im Folgenden zunächst kurz die Schnittführung für die Arthrodese an denjenigen Gelenken, an welchen sie am häufigsten ausgeführt wird, angeben. Am Schultergelenke eignet sich am besten der vordere Längsschnitt; oder es kann auch hier, besonders in denjenigen Fällen, in welchen der Deltoideus vollkommen atrophisch oder gelähmt ist, das Gelenk durch einen

Querschnitt unterhalb des Acromion eröffnet, in gleicher Weise die Kapsel durchtrennt und die Gelenkflächen thunlichst breit angefrischt werden. Hierauf Knochennaht oder besser Nagelung. Für die Arthrodese am Ellenbogengelenke eignet sich am besten ein hinterer Querschnitt, der durch das Olecranon geht, selbstverständlich unter Schonung des *Nervus ulnaris*. Die Gelenkenden werden mit einfachen Schrägschnitten angefrischt und die Wundflächen durch Naht oder Nägel vereinigt. Wenn die Pronatoren functioniren, wird man das Radiusköpfchen frei lassen, um später Drehbewegungen zu ermöglichen. Die Arthrodese des Handgelenkes lässt sich ausführen von einem Schnitte in der Längsrichtung über die Dorsalfläche des Radius zwischen den Sehnen des *Extensor digitorum communis* und des *Extensor pollicis longus*, etwa ähnlich dem dorsoradialen Längsschnitte LANGENBECK's. Man würde nun zunächst mit einem Meisselschlage die Dorsalfläche des Radiusendes flach abmeisseln, um das Knochenbett der hier verlaufenden Sehnen zu schonen. Die Sehnen mit dem Knochenblatte werden zur Seite gedrängt, dann wird, möglichst unter Schonung des Radioulnargelenkes die Gelenkfläche des Radius und ebenso die entsprechende Partie des Carpus angefrischt und durch beide eine Naht gelegt. Am Hüftgelenke kann ein dem LANGENBECK'schen ähnlicher longitudinaler oder noch besser ein bogenförmiger Resectionsschnitt zur Arthrodese benutzt werden. Von Pfanne und Kopf werden oberflächliche Schichten entsprechend ihrer Form abgetragen und beide durch Naht oder Nagelung mit einander fest vereinigt, oder es wird der angefrischte Kopf an einer angefrischten Stelle des Beckens befestigt, oder endlich durch Umlegen von Periostknochenlappen an der Beckenwand eine Art neuer Pfanne gebildet und unter dieser der Kopf befestigt. An Stelle der fehlenden Pfanne ein Loch in das Becken zu meisseln, in welches der Kopf gesteckt wird, wie es von RIEDEL geschah, halte ich nicht für nachahmungswerth wegen der voraussichtlichen Lockerung des Kopfes, sowie wegen der möglichen Störung des Wachsthums der Beckenknochen. Am Knie wird die Arthrodese am besten mit dem Resectionsschnitte nach TEXTOR oder mit dem VOLKMANN'schen Querschnitt durch die Patella gemacht. Zweckmässig ist es dabei, womöglich auch die Hinterfläche der Patella anzufrischen und auf der entsprechend angefrischten Vorderfläche des Femur zu fixiren. Auch am Fussgelenke kann man die Arthrodese mittelst eines der bekannten bilateralen Resectionsschnitte ausführen, so z. B. mit dem nach KÖNIG. Ausserdem kann auch ein einfacher dorsaler Längsschnitt nach aussen von dem *Extensor digitorum communis* zur Arthrodese ausreichen. Es werden in beiden Fällen die Sehnen mit der Kapsel genügend weit abgehoben und dann die Gelenkflächen in einfacher Weise mit dem Meissel abgetragen. Die Eröffnung des Fussgelenkes durch einen Querschnitt von vorn unter Durchtrennung der Sehnen führt zwar rascher zum Ziele, aber sie ist nur berechtigt bei einer vollkommenen Lähmung der betreffenden Muskeln. Wenn es sich dabei zugleich um eine Verödung des CHOPART'schen Gelenkes handelt, kann dieser vordere Schnitt nach ALBERT zweckmässig mit einer Ausbiegung nach vorn geführt werden. Hat man die Aufgabe einer Arthrodese in den Tarsalgelenken, so werden die Gelenke durch Quer- oder Längsschnitte freigelegt, im letzteren Falle mit Abhebung des Periostes und der Kapsel. Nach der Anfrischung empfiehlt sich am Fussgelenke, wie an den Fusswurzelgelenken die Fixation durch Nägel, da es die Erhaltung der richtigen Stellung wesentlich erleichtert.

Selbstverständlich ist ein ganz besonderes Gewicht zu legen auf die Fixation des Gelenkes in richtiger Stellung. Es muss diejenige Stellung gewählt werden, welche am besten dem späteren Gebrauche des Gliedes dient. Demnach wird man im Fussgelenke eine rechtwinklige Stellung des Fusses zum Unterschenkel herbeiführen; in den Tarsalgelenken eine solche Stellung, dass der Fuss die Form eines normalen Fusses bei aufrechtem Stehen erhält. Im Knie ist Fixation in gestreckter Stellung anzustreben. Das Hüftgelenk wird man in leichter Abduction und Auswärtsrotation des Beines oder auch einfach in der

Stellung wie bei ruhigem geraden Stehen fixiren, ersteres bei einer Extremität, welche die gleiche Länge der anderen hat, letzteres bei einer kürzeren Extremität. Im Handgelenke ist entweder eine ganz gestreckte oder mässig dorsal flectirte Position zu wählen. Im Ellenbogengelenke rechtwinklige Stellung. Im Schultergelenke wird der Arm meines Erachtens am besten in leichter Abductionsstellung fixirt, weil dann der Cucullaris günstiger auf die Elevation des Armes einwirken kann. ALBERT fixirte den Arm in der von ihm bestimmten sogenannten Mittellage.

Nach den bisherigen Beobachtungen ist die Heilungsdauer eine sehr verschiedene, wie das begreiflich ist aus der verschiedenen Grösse der Gelenke und dem verschiedenen Verlauf, welcher nicht in allen Fällen ein eiterloser war, wie er es doch in Zukunft sein soll. Der Erfolg war in der grossen Mehrzahl der bisher veröffentlichten Fälle ein günstiger.

Wie ich schon oben angedeutet habe, ist unter manchen Verhältnissen, so z. B. nach habitueller Luxation des Schultergelenkes und in Fällen von Schlottergelenk mit gut erhaltener Musculatur an der oberen Extremität, sowie in manchen Fällen von congenitaler Luxation des Hüftgelenkes u. s. w. nicht eine Arthrodese im bisherigen Sinne, also eine feste Ankylose, sondern mehr nur eine beschränkte Beweglichkeit erwünscht. Diese kann dadurch erreicht werden, dass bei der Arthrodese die Abtragung der Knochenflächen in geringerer Ausdehnung erfolgt oder was vielleicht zweckmässiger ist, dass nach abgelaufener Wundheilung nicht die dauernde Fixation des Gelenkes angestrebt, sondern bald mit Bewegungen in mässigem Grade begonnen wird. Dieser Erfolg einer, wie es von Manchen bezeichnet wurde, „bänderigen“ Verbindung ist in einigen der bisherigen Fälle gegen den Willen der Operateure eingetreten. Den Vorschlag (WOLFF'S), diesen Erfolg absichtlich durch Drahtsuturen herbeizuführen, halte ich nicht für zweckmässig, weil solche Suturen nicht dauernd einheilen, wenn die Knochen bewegt werden sollen. Sie lockern sich und werden auch reizend auf den Knochen und die Gelenkflächen einwirken. Bei congenitaler Luxation hat man da, wo man Beweglichkeit wieder erzielen wollte, nach den oben angegebenen Verfahren entweder frühzeitig Bewegungen eingeleitet oder man hat den Femurkopf nicht angefrischt, sondern nur in die entsprechend ausgehöhlte Pfanne oder in eine neue Pfanne gebracht.

In manchen Fällen von Schlottergelenk, von habitueller Luxation des Schultergelenkes, aber auch in manchen Fällen nach der Resection des Schultergelenkes, gleichviel aus welcher Ursache, kann man vielleicht durch partielle, mehr oder weniger ausgedehnte Excision eines queren Streifens aus der Synovialkapsel mit darauf folgender Naht gleichfalls in zweckmässiger Weise eine Einschränkung der abnormen Schlaffheit und Beweglichkeit erreichen. Nach dem sprachlichen Begriffe des Wortes Arthrodese müsste eigentlich nur diese ebengenannte Operation so bezeichnet werden, welche meines Wissens bisher noch nicht ausgeführt worden ist, während man für die vorher beschriebene Methode der wirklichen Ankylosirung oder Verödung des Gelenkes besser die Bezeichnung Arthrokleisis wählen sollte.

Literatur: Ed. Albert, Beiträge zur operativen Chirurgie. Wien 1878, I, pag. 11. — L. v. Lesser, Ueber operative Behandlung des *Pes varus paralyticus*. Centralbl. für Chir. 1879, pag. 497. — E. Albert, Beiträge zur operativen Chirurgie. II, pag. 88, 98. — Derselbe, Chir. Section der 54. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Salzburg. Centralbl. für Chir. 1881, pag. 766 (Arthrodesen). — Nicoladoni, Ebendaselbst. — Ed. Albert, Wiener med. Presse. 1882, Nr. 23. — C. Reyher, Protokolle und Arbeiten der Pirogoff'schen russ. chir. Gesellsch. 1882/83. Centralbl. für Chir. 1884, pag. 232. — v. Winiwarter, Verhandl. des XIV. Congresses der Deutschen Gesellsch. für Chir. 1885. — J. Wolff, Verhandl. der Berliner med. Gesellsch. 1887, XVII (pag. 228 et sequ.). — L. v. Lesser, Centralbl. für Chir. 1886, pag. 797. — Rydygier, Verhandl. der chir. Section auf der 59. Naturf.-Versamml. zu Berlin 1886. Centralbl. für Chir. 1886, pag. 765. — Heussner, v. Langenbeck's Archiv für klin. Chir. XXXI. — Lorenz, Allgem. med. Ztg. 1887, Nr. 12—14. — Schüssler, Berliner klin. Wochenschr. 1887. — E. da Paoli, *Contributo allo studio della casa radicale della lussazione congenita dell' anca mediante l'artrectomia* (Arthrodese). Torino 1887. — C. Lampugnani (Desgl). Archivio de Ortopedia. II,

4 u. 5; Centralbl. für Chir. 1887, pag. 376. — O. Zinsmeister, Deutsche Zeitschr. für Chir. 1887, XXVI, pag. 498 et sequ. — Holtmeier, Inaug.-Diss. Greifswald 1888. — E. Albert, Internat. klin. Rundschau. 1888, II, Nr. 9, pag. 281 (Operation, gut gelungene Arthrodese im Schultergelenk von 1887). — Margary-Molta, Archivio di Ortopedia. 1887, pag. 329 (Operation bei congenitaler Hüftluxation). — Euringer, Münchener med. Wochenschr. 1889, Nr. 6, pag. 91. — Petersen, Verhandl. der Deutschen Gesellsch. für Chir. 18. Congress, 1889, pag. 64. — Eulenburg, Berliner klin. Wochenschr. 1890, Nr. 3. — Karewski, Deutsche med. Wochenschr. 1890, Nr. 4 und 5. — Max Schüller, Mittheilung über die künstliche Steigerung des Knochenwachsthums beim Menschen. Verhandl. der Berliner med. Gesellsch. 1888, XIX, pag. 213 und Berl. klin. Wochenschr. 1889, Nr. 2 u. 3; Verhandl. der Deutschen Gesellsch. für Chir. 19. Congress. 1890 (Hoffa, König, Riedel, Heussner, Discussion über die operative Behandlung der angeborenen Hüftgelenksluxation). — Wirz (J. Wolff), Verhandl. des freien Vereines der Chirurgen Berlins. 1890. — Rochard, Revue d'orthopédie. II, 1890.

Max Schüller (Berlin).

Aseptol, *Acidum sozolicum,* der technische Name für die Orthophenolsulfonsäure, $C_6H_4\langle{}^{OH\ 1}_{SO_3H\ 2}$, welche von Belgien her als ungiftiger Ersatz der Carbolsäure empfohlen wurde.

Man erhält die Orthophenolsulfonsäure beim Behandeln von Phenol mit concentrirter Schwefelsäure. Bleibt das Gemenge bei niederer Temperatur stehen, so wird zunächst wesentlich Orthosäure gebildet; beim Erwärmen geht die freie Säure in Paraphenolsulfonsäure über.

Das käufliche Aseptol ist eine $33^1/_3$proc. wässerige Lösung der Ortophenolsulfonsäure, eine syrupöse röthliche Flüssigkeit, in allen Verhältnissen mit Alkokol und Glycerin mischbar, in Aether, Chloroform und fetten Oelen unlöslich. In 3—5proc. Lösung wirkt es schon antiseptisch, in 10proc. wässeriger Lösung bildet es ein wahres Desinfectionsmittel, 1proc. wässerige Lösungen wirken unsicher, Lösungen in Alkohol und Glycerin wirken nicht desinficirend. Bei längerer Aufbewahrung verdirbt das Aseptol. Das Präparat hat sich in der Praxis nicht behauptet.

Literatur: F. Hueppe, Berliner klin. Wochenschr. 1886, Nr. 37. — Samter, Therap. Monatsh. 1887, pag. 351.

Loebisch.

Astasie, s. Abasie, pag. 581.

Avenin, ein von André Sanson aus dem Hafer isolirtes amorphes Alkaloid, dessen Hydrochlorat und Sulfat krystallinisch ist. Der Entdecker schreibt auf Grund von Versuchen demselben die Fähigkeit zu, die neuro-musculäre Erregbarkeit zu steigern.

Literatur: André Sanson, Journ. de l'anat. et de physiol. 1888.

Loebisch.

B.

Befruchtung. Literatur zur Befruchtung und Vererbung von 1885—1890.

v. Bambeke, *Pourquoi nos ressemblons à nos parents.* Bullet. de l'Acad. r. de Belg. 3. Sér., X. — v. Beneden et v. Neyt, *Nouvelles recherches sur la fécondation et la division mitotique chez l'Asc. mégaloc.* Ibid. XIV, Leipzig 1887. — Dieselben, *Sur la fécondation chez l'Asc. mégaloc.* Anat. Anzeig. 1888. — Böhm, Ueber die Befruchtung des Neunaugeneies. Münchner med. Wochenschr. Jahrg. 34; Archiv für mikrosk. Anat. XXXII. — Bonnett, Die stummelschwänzigen Hunde im Hinblick auf die Vererbung erworbener Eigenschaften. Anat. Anzeig. 1888. — Derselbe, Die Vererbung von Verstümmelungen. Verhandl. der Münchner anthropol. Gesellsch. 1888. — G. Born, Biolog. Untersuchungen. Weitere Beiträge zur Bastardirung zwischen einheimischen Anuren. Archiv für mikrosk. Anat. XXVII. — Boveri, Die Vorgänge der Befruchtung und Zelltheilung in ihrer Beziehung zur Vererbungsfrage. Beiträge zur Anthropol. und Urgeschichte Bayerns. VIII. — Derselbe, Zellstudien. Jena'sche Zeitschr. für Naturwissensch. XXI. — Derselbe, Ueber die Bedeutung der Richtungskörper. Münchner med. Wochenschr. Jahrg. 33; Sitzungsber. der Münchner Gesellsch. für Morphol. und Physiol. 1886, II. — Derselbe, Ueber die Befruchtung der Eier von *Asc. mégaloc.* Sitzungsber. der Münchner Gesellsch. für Morphol. und Physiol. III. — Derselbe, Ueber partielle Befruchtung. Münchner med. Wochenschr. 1888. — Derselbe, Ueber den Antheil des Spermatoz. an der Eitheilung. Ebenda. 1888. — Derselbe, Ein geschlechtlich erzeugter Organismus ohne mütterl. Eigenschaft. Gesellsch. der Morphol. und Physiol. zu München. Bericht vom 16. Juli 1889. — Dewitz, Ueber die Vereinigung der Spermatoz. mit dem Ei. Pflüger's Archiv der Physiol. XXXVII. — W. Detmer, Zum Problem der Vererbung. Ebenda. XLI; Thiermed. Rundschau. II. — Derselbe, Ueber Richtungskörper. Humboldt. 1888, VII. — Dingfelder, Beitrag zur Vererbung erworbener Eigenschaften. Biol. Centralbl. VII und VIII. — C. Düsing, Die Bedeutung der Constitution des Körpers und die Vererbung erworbener Eigenschaften für die Entstehung der Arten. Humboldt. 1888, VII. — Eimer, Die Entstehung der Arten auf Grund von Vererben erworbener Eigenschaften etc. Jena 1888; Biol. Centralbl. VIII. — Fauvelle, *De l'hérédité.* Bullet. de la soc. d'anthropol. de Paris. Janv. 1886. — Derselbe, *De l'imprégnation.* Ibid. 1886. — C. Frommann, Beiträge zur Kenntniss der Lebensvorgänge in thierischen Zellen. Jena'sche Zeitschr. für Naturwissensch. XXIII. — Joh. Frenzel, Das Idioplasma und die Kernsubstanz. Archiv für mikrosk. Anat. XXVII. — Garnault, *Sur la structure des organes génitaux, l'ovogénèse et les premières stades de la fécondation chez l'Helix aspera.* Compt. rend. 1888, XCVI, Nr. 10. — Derselbe, *Sur les phénomènes de la fécondation chez l'Helix aspera et Arion emp.* Zool. Anzeig. 1889, Jahrg. 12; Compt. rend. de la soc. Linn. de Bordeaux. 1888. — Derselbe, *Le rôle des globules polaires dans la fécondation d'après.* M. Weismann. Revue scientif. 1888, XLII, 2. Sér. — Gruber, Ueber die Bedeutung der Conjugation bei den Infusorien. Bericht der naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg. II. Sexuelle Fortpflanzung und Conjugation. Humboldt. 1888. — Derselbe, Der Conjugationsprocess bei *Paramaecium aurelia.* Ebenda. — Grünhagen, Die Physiologie der Zeugung. Hamburg 1887. — W. Haacke, Das Endergebniss aus Weismann's Schrift: „Ueber die Zahl der Richtungs-

körper und ihre Bedeutung für die Vererbung. Biol. Centralbl. VIII. — **Hatschek**, Ueber die Bedeutung der geschlechtl. Fortpflanzung. Prager med. Wochenschr. 1887, Nr. 46. — **Derselbe**, *On the significance of sexual reproduction*. Annals et magaz. of natur. history. 1888, 6. Sér., I; Abstr. in Journ. of the microsc. soc. London 1888. — **V. Hensen**, Die Grundlagen der Vererbung nach dem gegenwärtigen Wissenskreis. Landwirthschaftl. Jahrb. 18·5. — **Héring-Royer**, *Sur la réproduction de l'albinisme par la voi héréditaire chez l'alyte accoucheur et sur l'accouplement de ce Batracien.* Bullet. de la soc. zool. de France. 1886. — **O. und R. Hertwig**, Experimentelle Untersuchungen über die Bedingungen der Bastardbefruchtung. Jena'sche Zeitschr. für Naturwissensch. XIX. — **Dieselben**, Ueber den Befruchtungs- und Theilungsvorgang des thierischen Eies unter dem Einflusse äusserer Agentien. Ebenda. XX, Supplem. 1. — **R. Hertwig**, Ueber den Einfluss von Chloralhydrat auf die inneren Befruchtungserscheinungen. Anat. Anzeig. 1886, I — **Derselbe**, Ueber die Abänderung der inneren Befruchtungsvorgänge. Sitzungsber. der Münchner Gesellsch. für Morphol. und Physiol. 1886, II. — **Derselbe**, Ueber Polyspermie. Münchner med. Wochenschrift. 1886, Nr. 5. — **Derselbe**, Weitere Versuche über Bastardirung und Polyspermie. Sitzungsber. der Münchner Gesellsch. für Morphol. und Physiol. 188·, IV; Münchner med. Wochenschr. 1888. — **Derselbe**, Ueber Kernstructur und ihre Bedeutung für Zelltheilung und Befruchtung. Sitzungsber. der Münchner Gesellsch. für Morphol. und Physiol. 1888. IV. — **Hoffmann**, Vererbung erworbener Eigenschaft. Biol. Centralbl. VII. — **A. Kölliker**, Das Karyoplasma und die Vererbung, eine Kritik der Weismann'schen Theorie. Zeitschr. für wissenschaftl. Zool. XLIV. — **Derselbe**, Ueber Vererbung. Sitzungsber. der physik.-med. Gesellsch. zu Würzburg. 1885. — **Derselbe**, Das Aequivalent der Attractionssphären E v. Beneden's bei Siredon. Anat. Anzeig. 1889. — **C. Kupffer**, Die Befruchtung des Forelleneies. Bayer. Fischerei-Zeitg. 1886. — **J. Kollmann**, Die Vererbung erworbener Eigenschaften. Biol. Centralbl. VII. — **Kultschitzky**, Ergebnisse einer Untersuchung über den Befruchtungsvorgang bei *Ascar. megaloc.* Sitzungsber. der preuss. Akad. der Wissensch. 1888. Die Befruchtungsvorgänge bei *Ascar. megaloc.* Archiv für mikrosk. Anat. XXXI. Ueber die Eireifung und den Befruchtungsvorgang bei *Ascar. margin.* Ebenda. XXXII. — **Lendl**, Hypothese über die Entstehung von Soma- und Propagationszellen. Berlin 1889. — **E. Maupas**, *Sur la conjugaison du Paramaecium bursaria.* Compt. rend. CV, Nr. 19 u. 20. — **Derselbe**, *Recherches expériment. sur la multiplic. des infus. ciliés.* Arch. de Zool. 1888. — **Derselbe**, *Sur la conjugaison des infus. ciliés.* Compt. rend. CII, Nr. 26; CV, Nr. 3. — **Derselbe**, *Théorie de la sexualité des infus. ciliés.* Ibid. CV, Nr. 7. — **Derselbe**, *Le rajeunissement karyogamique chez les ciliés.* Arch. de Zool. expériment. 1889, Sér. 2, VII. — **J. Massart**, *Sur la pénetration des spermatoz. dans l'oeuf de la grenouille.* Bullet. de la Acad. r. de Belg. 1889, Sér. 3, XVIII. — **Nijhoff**, Der Ort der Befruchtung. Gynäkol. Centralbl. IX. — **M. Nussbaum**, *On the first changes in the fecondated ovum of Lepus.* The annals et magaz. of natur. history. 1888, Ser. 6, I. — **Orth**, Ueber die Entstehung der Vererbung individueller Eigenschaften. Aus der Gratulationsschrift für Kölliker. 1887. — **W. Patten**, *Artificial fecondation in the Mollusca.* Zool. Anzeig. Nr 193. — **A. Peter**, Vererbung der elterlichen Merkmale auf pflanzliche Bastarde. Sitzungsber. der Gesellsch. für Morphol. und Physiol. in München. I. — **Derselbe**, Die Gesetze der Vererbung der Farbe. Zuchtversuche mit zahmen Wanderratten. Landwirthschaftl. Jahrb. XIV; ref. im Biol. Centralblatt. V. — **Platner**, Ueber die Befruchtung bei *Arion empiric.* Archiv für mikrosk. Anat. XXVII. — **Derselbe**, Ueber die Bedeutung der Richtungskörper. Biol. Centralbl. VII. — **E. Poulton**, *Observations on the heredity in cats with an abnormal number of toes.* Nature. XXXV. — **Rauber**, Ueber den Einfluss der Schwerkraft auf die Zelltheilung und Wachsthum. Bericht der naturforsch. Gesellsch. zu Leipzig. 1885. — **Derselbe**, Personal- und Germinaltheil des Individuums. Zool. Anzeig. Nr. 218. — **W. Richter**, Zur Theorie von der Continuität des Keimplasmas. Biol. Centralbl. VII, Nr 2–4. — **Derselbe**, Zur Vererbung erworbener Eigenschaften. Ebenda. VIII. — **Rosenthal**, Zur Frage der Vererbung erworbener Eigenschaften. Ebenda. IX. — **H. Schiess**, Uebertragung erworbener Eigenschaft. Ebenda. VIII. — **T. Schiller**, Vererbung erworbener Eigenschaft. Ebenda. — **E. Schmidt**, Ueber Vererbung individuell erworbener Eigenschaft. Correspondenzbl. der Deutschen Gesellsch. für Anthropol. 1888, Nr. 11. — **O. Seeliger**, Ueber Reifung und Befruchtung des thierischen Eies. Schriften der physik.-ökon. Gesellsch. zu Königsberg. 1889. — **E. Selenka**, Zur Befruchtung des thierischen Eies. Biol. Centralbl. V. — **R. Spelter**, Die Vererbung von Krankheiten und Missbildungen des menschlichen Körpers. Neuwied 1888. — **A. Thomson**, *The history and theory of heredity.* Royal soc. Edinb. Proceed. XVI. — **A. della Valle**, *Deposizione, fecondazione e segmentazione delle uova del Gammarus pulex.* Atti de soc. d. naturalist. di Modena. Memor. orig. VIII. — **Vejdovski**, Reifung, Befruchtung und Furchung des Eies. Prag 1888. — **L. Vialleton**, *Sur la fécondation chez les Céphalopodes.* Compt. rend. hebd. 1885, Nr. 12. — **R. Virchow**, Descendenz und Pathologie. Dessen Archiv. CIII — **Derselbe, Hartmann, Dönitz, Mönch, Joest**, Forterben von Schwanzverstümmelung bei Katzen. Verhandl der Berliner Gesellsch. für Anthropol. 1887. — **H. de Vries**, Intracellulare Pangenesis. Jena 1888. — **W. Waldeyer**, Ueber die Karyokinese und ihre Bedeutung für die Vererbung. Deutsche med. Wochenschr. 1887, Nr. 43–47; *Archiv für Anat. und Physiol., physiol. Abth.* 1887. — **Jones Wharton**, *On the ova of*

man and the mammifera before and after fecondation. Lancet. 1885. — C. Weigert, Neuere Vererbungstheorien. Schmidt's Jahrb. 1887, CXV. — C. Whitmann, *The kinetic phenomena of the egg during maturation and fecondation.* Journ. of Morphol. 1887, I. — B. Windle, *Congenital malformations and heredity.* Proceed. of the Birmingh. philos. soc. VI, P. I. — Th. Wyder, Beiträge zur Lehre von der Extrauterinschwangerschaft und den Ort des Zusammentreffens von Ovulum und Spermatoz. Archiv für Gynäkol. XXVIII, H. 3. — Weismann, Zur Annahme einer Continuität des Keimplasmas. Berichte der naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg i. Br. I. — Derselbe, Ueber die Bedeutung der geschlechtl. Fortpflanzung für die Selectionstheorie. Jena 1886; Tagebl. der Naturforsch.-Versamml. in Strassburg. — Derselbe, Die Continuität des Keimplasmas als Grundlage einer Theorie der Vererbung. Jena 1885. — Derselbe, Zur Frage nach der Vererbung erworbener Eigenschaften. Biol. Centralbl. VI. — Derselbe, Zur Geschichte der Vererbungstheorie. Zool. Anzeig. Nr. 224. — Derselbe, Die Richtungskörper bei parthenogenet. Eiern. Ebenda. Nr. 233. — Derselbe, Ueber die Zahl der Richtungskörper und ihre Bedeutung für die Vererbung. Jena 1887. — Weismann und Ischikawa, Ueber Bildung der Richtungskörper bei thierischen Eiern. Bericht der naturforsch. Gesellsch. zu Freiburg i. Br. III. — Weismann, Ueber die Hypothese einer Vererbung von Verletzungen. Jena 1888; Münchner med. Wochenschr. 1888. — Derselbe, Botanische Beweise für eine Vererbung erworbener Eigenschaften. Biol. Centralbl. 1888. — Derselbe, Das Zahlengesetz der Richtungskörper und seine Entdeckung. Morphol. Jahrb. 1888, XIV. — Derselbe, *On the significance of the polar globules.* Nature. 1887, XXXVI. — Weismann und Ischikawa, Ueber die Befruchtungserscheinungen bei den Dauereiern von Daphniden. Biol. Centralbl. VIII. — O. Zacharias, Neue Untersuchungen über die Copulation der Geschlechtsproducte und den Befruchtungsvorgang bei *Asc. megaloc.* Archiv für mikrosk. Anat. XXX. — Derselbe, Demonstration eines durch Vererbung schwanzlosen Kätzchenpaares. Tagebl. der Wiesbadner Naturforsch.-Versamml. 1887. — Derselbe, Ueber die feineren Vorgänge bei der Befruchtung des Eies von *Asc. megaloc.* Zool. Anzeig. Jahrg. X; Tagebl. der Wiesbadner Naturforsch.-Versamml 1887; Anat. Anzeig. 1887. — Derselbe, Ueber die feineren Vorgänge bei der Befruchtung des thierischen Eies. Biol. Centralbl. VII. — Derselbe, Ueber Abweichungen vom Typus bei der Conjugation der Geschlechtskerne. Anat. Anzeig. 1888. — Derselbe, Zur Frage der Vererbung von Traumatismen. Ibid. 1888; Biol. Centralbl. VIII. — Derselbe, Das Forterben von Schwanzverstümmelungen bei Katzen. Ibid. VIII. — E. Ziegler, Können erworbene pathologische Eigenschaften vererbt werden und wie entstehen erbliche Krankheiten und Missbildungen? Beiträge zur pathol. Anat. und Physiol. von Ziegler und Nauwerk. I. — Derselbe, Die neuesten Arbeiten über Vererbung der Abstammungslehre und ihre Bedeutung für die Pathologie. Beiträge zur pathol. Anat. und zur allgem. Pathol. IV.

C. Frommann.

Betol, β-Naphtyl-Salicylsäureäther, Naphtalol,

$$C_6H_4\begin{cases}OH\\CO.O.C_{10}H_7\end{cases}$$

wurde von KOBERT statt des analog constituirten Salols (s. d.) wegen seiner relativen Ungiftigkeit zur inneren Anwendung empfohlen. Auch das Naphtalol wird erst von den Fermenten des Darmes in seine Componenten gespalten; per os eingeführt, wird die Salicylsäure im Harn bald nachweisbar, bei acutem Gelenksrheumatismus, bei verschiedenen Formen des Blasencatarrhes zeigte es sich ebenso wirksam wie Salol und scheint besser vertragen zu werden wie dieses. SAHLI fand das Betol jedoch in seiner Wirkung weniger zuverlässig als das Salol — zunächst schon in Bezug auf den zweiten Componenten, dem β-Naphtol, dann weil der Salicylsäuregehalt geringer und weil es schwerer spaltbar ist. Nach LÉPINE und AUBERT wird die Spaltung des Naphtalols weniger vom Darmsaft, als durch den pankreatischen Saft bewirkt, es kann daher das Naphtalol nur bei solchen fieberhaften Krankheiten, bei denen die secretorische Function des Pankreas nicht darniederliegt, wie z. B. bei Gelenksrheumatismus, mit Erfolg gegeben werden. Wurde zu 0·3—0·5 4—6mal täglich in Pulverform gereicht. Selbst nach wochenlanger Anwendung zeigten sich keine üblen Nebenwirkungen.

Literatur: Kobert, Therap. Monatsh. 1887. — Sahli, Ibid. — Lépine, Semaine méd. 1887. Loebisch.

Boldin. Ein in den Blättern von *Boldoa fragrans Gay,* einer in Chile einheimischen immergrünen Pflanze, vorkommendes Alkaloid. Ausser letzterem, welches am besten aus den Blattstielen, die 1 pro Mille davon enthalten, gewonnen

wird, enthalten die Boldoablätter noch 2% ätherisches Oel und 0·3% eines Glycosids. Die weinigen und alkoholischen Auszüge der Blätter und das ätherische Oel werden in Chile bei Leberaffectionen und Gallensteinen, auch gegen Gonorrhoe, Dyspepsie und Rheuma gegeben. Das Glycosid bewirkt nach LABORDE ruhigen Schlaf und erregt die Absonderung von Galle, Speichel und Harn. Die Rinde soll übrigens die Eigenschaften der Blätter noch in höherem Masse besitzen und wird in Chile diesen vorgezogen.

JUNANVILLE empfiehlt das als Boldin bezeichnete Glycosid, in zu wiederholenden Gaben von 0·2 als wirksames Hypnoticum, welches überdies appetitvermehrend wirken soll.

Literatur: Laborde, Compt. rend. XCVIII, pag. 1152. — Junanville, Deutsche Med.-Zeitg. 1888, pag. 631.

Loebisch.

Bromäthyl, C_2H_5Br, Aethylbromid, *Aethylum bromatum*, **auch** *Aether bromatus*, **wurde schon** 1849 **von NUNNELY und TOURNEVILLE als allgemeines Anästheticum versucht und ist, nachdem dessen Anwendung längere Zeit verlassen war, vor einem Decennium wieder von Geburtshelfern, Gynäkologen und Psychiatern und in letzterer Zeit besonders von den Zahnärzten, sowie von mehreren Chirurgen für kurzdauernde Operationen empfohlen worden.**

Man erhält das Bromäthyl durch Einwirkung von Brom auf Alkohol bei Gegenwart von amorphem Phosphor oder durch Destillation eines Gemenges von Alkohol mit Schwefelsäure und Bromkalium. Letztere Darstellungsweise geschieht nach der neuen Pharm. Gall. in folgender Weise: Es werden 70 Grm. Alkohol von 95% mit 120 Grm. concentrirter Schwefelsäure unter Kühlung gemischt und in die kalte Mischung 120 Grm. gepulvertes Bromkalium in kleinen Portionen unter Vermeidung von Erwärmung eingetragen. Nach beendeter Reaction wird bei 125° C. abdestillirt, das Destillat mit einer 5%igen Lösung von Kaliumcarbonat, dann mit Wasser gewaschen und mit Chlorcalcium entwässert. Das so erhaltene Product wird mit 1/10 seines Gewichts süssen Mandelöls gemischt, aus dem Wasserbade abdestillirt und das bei 39° C. übergehende gesondert aufgesammelt.

Da die Lobredner des Bromäthyls alle von den Gegnern der Anwendung dieses Anästheticums gemachten Einwürfe damit widerlegen, dass sie angeben, diese hätten kein reines Präparat in Händen gehabt, ist die Kenntniss der Eigenschaften des Mittels und dessen Prüfung auf die Reinheit in diesem Falle von ganz besonderer Wichtigkeit. Das Bromäthyl ist eine bei 38—39° C. siedende, stark flüchtige Flüssigkeit von 1·468 spec. Gew. und von Fruchtäther ähnlichem Geruch. Es ist durch Licht leicht zersetzlich und wird daher am besten in kleinen (30 Grm. fassenden), ganz gefüllten, gut verkorkten Fläschchen im Dunkeln aufbewahrt. Nach LANGGAARD dürfte ein geringer Zusatz von Alkohol die Zersetzlichkeit herabmindern, ohne die Wirkung des Mittels zu beeinträchtigen.

Die Reinheit des Bromäthyls erhellt aus folgendem Verhalten: Fehlen eines hervorstechend unangenehmen oder im Geringsten stechenden Geruches; auf die Hand geschüttet, muss es rasch und ohne Rückstand verdunsten; beim Schütteln des Präparates mit Wasser darf dieses keine saure Reaction annehmen, auch darf es auf Zusatz von Silbernitrat keine Trübung zeigen; Zusatz von concentrirter Schwefelsäure zu reinem Bromäthyl darf dasselbe nicht braun färben. Die Zersetzung des Präparates zeigt sich durch Bräunung des Korkstopfens, auch durch Verfärbung der Flüssigkeit in's Gelbliche oder Bräunliche. Riecht das Aethylbromid nach Knoblauch, dann ist es mit Aethylsulfid verunreinigt.

Nach RABUTEAU (1876—77) betäubt das Bromäthyl Thiere viel rascher als Chloroform und ohne jede vorausgehende Aufregung, es wird durch die Lungen rasch und vollständig wieder ausgeschieden. Bei mehr als 1/2stündiger Einwirkung gehen Säuger unter Verlangsamung der Circulation durch Herzstillstand zu Grunde. Nach WOOD (1880) übt das Mittel eine den Herzmuskel direct lähmende Wirkung aus. Während der Narcose sinkt der Blutdruck um 20—30 Mm. (BONOME und MARZA), steigt aber bei Beendigung der Narcose bald wieder. Bei Kreissenden beobachtete P. MÜLLER während der Narcose: Erweiterung der Pupillen, Puls

und Respiration nur wenig beeinflusst, was sich hier und da als geringe Beschleunigung zeigte. Aufregungsstadium fehlte. Nach ASCH tritt die anästhesirende Wirkung entgegen der des Chloroforms schon nach ganz kurzer Zeit ein, ist nach $^{1}/_{2}$—1 Minute auf der Höhe, geht aber auch rasch vorüber, so dass nach Verlauf einer weiteren Minute wieder Bromäthyl zugeführt werden muss, wenn die Narcose fortdauern soll. Diese lässt sich 10—15 Minuten fortsetzen, nach dieser Zeit beginnt die Wirkung nachzulassen, die Kranken fühlen nun Schmerz, selbst wenn man noch so viel aufgiesst.

Der Zustand des Sensoriums während der Bromäthylnarcose ähnelt am meisten dem Halbschlafe, Puls und Respiration sind dabei wenig beschleunigt. Die Cornealreflexe wie die Reflexe überhaupt sind niemals geschwunden, ein Zurücksinken der Zunge findet daher nie statt; auch die Muskelspannung bleibt erhalten, ja sie nimmt sogar wie bei unvollkommener Chloroformnarcose etwas zu. Das Erwachen aus der Narcose ist entweder spontan oder auf Anrufen ein ruhiges. Erbrechen nach der Narcose wurde besonders bei Kindern mit gefülltem Magen nicht selten beobachtet. Bei Potatoren und Hysterischen folgte der tieferen Narcose einigemal ein leichter Excitationszustand. Nach der Narcose riecht die Exspirationsluft oft noch nach 2 Tagen nach Knoblauch oder Phosphor. Die von MARION SIMS und von ROBERTS beobachteten Todesfälle bei Bromäthylnarcose werden nach Durchsicht der bezüglichen Sectionsergebnisse (citirt bei HAFFTER) dem Bromäthyl nicht angerechnet werden. Gerade weil das Sensorium durch das Bromäthyl relativ wenig beeinflusst wird, ist zum Gelingen der Narcose ein passendes individuelles Verhalten nothwendig. Nur wenn sich der zu Narcotisirende mit Ruhe und ohne Angst dem Einflusse des Bromäthyls aussetzt, wird dieses die sensible Sphäre intensiver zu beeinflussen im Stande sein. Aengstliche, sehr erregte Patienten wird man, wenn es sich nicht um ganz kurze Eingriffe, wie Incisionen, handelt, besser chloroformiren. Andererseits schreien Manche auch in der Bromäthylnarcose, ohne dass sie nach dem Erwachen etwas davon wissen.

Die bisherigen Erfahrungen über den Werth des Bromäthyls als Anästheticum gehen dahin, dass es zur Ausführung kleiner Operationen, die einige Secunden bis einige Minuten dauern, wie Zahnextractionen, Tenotomie, Fingerexarticulation, Panaritium, Carbunkel, vollkommen brauchbar ist. Zur Erzielung der Analgesie wird am zweckmässigsten die nothwendige Gabe, je nach dem Alter des Patienten 5—15—20 Grm., auf einmal in die mit Impermeabel überzogene Maske aufgegossen und diese ganz dicht vor Mund und Nase gehalten. Nach SZUMANN werden kleine Dosen Cocain vor der Bromäthylnarcose ebenso gut vertragen, wie Morphiuminjectionen mit nachfolgender Chloroformnarcose. Bei Potatoren versagt das Bromäthyl häufig; in solchen Fällen, ebenso wie wenn im Verlaufe einer Operation sich die Nothwendigkeit einer längeren Dauer herausstellt, kann man nach Bromäthyl Chloroform inhaliren lassen. Bei Geburten wäre Bromäthyl nur während der Austreibungswehen zu empfehlen, weniger bei Krampfwehen. Hier bedarf man oft 30—50 Grm. während der Austreibungsperiode und es ist zu bedenken, dass bei Inhalation grösserer Gaben, bis zu 100 Grm., leicht schwere Luftröhrencatarrhe, ja selbst Bronchitis auftreten (P. MÜLLER). Auch zur Localanästhesie eignet es sich wegen seiner stark abkühlenden Wirkung in Folge rascher Verdunstung. Bei Anwesenheit einer Flamme — wenn bei künstlichem Licht operirt — zersetzen sich die Dämpfe des Bromäthyls sehr leicht und es entsteht ein scharfer Bromgeruch im Zimmer. Analoges ist ja auch vom Chloroform bekannt. THIEM ist ein entschiedener Gegner des Bromäthyls. Wohl bewirken 10—15 Ccm. eine in einer Minute eintretende „Bromäthylhypnose“, dabei ist jedoch Muskelspannung und Cornealreflex erhalten; eine eigentliche Narcose ist erst mit 80—100 Ccm. in $^{1}/_{4}$—$^{3}/_{4}$ Stunden, also sehr langsam zu erreichen, wobei es aber zu einem starken Excitationsstadium kommt und Lähmung des Respirationscentrums zu fürchten ist. Auch wirkt das Bromäthyl direct deletär auf die Blutkörperchen

innerhalb der Blutgefässe Es traten nach der Narcose bei Menschen und Thieren wiederholt blutige Diarrhöen auf.

Zu warnen ist vor der Verwechslung des Aethylbromids, C_2H_5Br, mit dem Aethylenbromid, $C_2H_4Br_2$, *Aethylenum bromatum*, Bromäthylen. Letzteres, eine farblose, angenehm riechende Flüssigkeit, die erst bei 129° C. siedet, von 2·163 spec. Gewicht bei 21° C., wirkt weniger narcotisch und leicht tödtlich durch Herabsetzung der Herzthätigkeit. Vergiftungsfälle durch Verwechslung der beiden Präparate sind verzeichnet (Aerztl. Mittheilungen aus Baden. 1889, Nr. 12 und 13). Als verlässliches Präparat wird *Aethylum bromatum purissimum Merck* empfohlen.

Literatur: J. Asch, Therap. Monatsh. 1887, pag. 54. — A. Langgaard. Ibid. pag. 62. — Julian Scheps, Inaug.-Dissert. Breslau 1887 (enthält die ältere und fremdländische Literatur verzeichnet). — Pauschinger, Münchner med. Wochenschr. 1877. — Leo Szuman, Ther. Monatsh. 1888, pag. 155 und 226. — Hirsch, Ibid. pag. 767. — E. Hafftер, Correspondenzbl. f. Schweiz. Aerzte. 1890, 4 und 5. — Thiem, Congress deutsch. Chirurg. zu Berlin. 1890.

Loebisch.

Bronchialstenose. Nachtrag zu Bd. III, pag. 371—376.

Symptome, pag. 373. RIEGEL und TUCZEK betrachten auf Grund ihrer sphygmographischen Untersuchungen eine dem Grade der Stenosirung parallelgehende Grössenzunahme der respiratorischen Druckschwankungen als ein Symptom bei Stenose der Bronchien.

Zu den Ursachen (pag. 372, Zeile 6 von oben) fügt LANDGRAF noch 4. die Hysterie. Er beobachtete einen Fall von Stenosirung offenbar hysterischer Natur und die Verengerung entstand nach ihm durch eine Contraction der trachealen und bronchialen Quermuskeln, welche dann in Form eines Längenvolumens in das Tracheal-, resp. Bronchialrohr hineinragen.

Literatur: Riegel und Tuczek, Zur Symptomatologie der Stenose der grossen Luftwege. Berliner klin. Wochenschr. 1878. XV, 50. 52. — Lüning (Zürich), Die Laryngo- und Trachealstenosen im Verlaufe des Abdominaltyphus und ihre chir. Behandlung. Langenbeck's Archiv. 1884, XXX, 2, 3. — Landgraf, Zur Pathologie der Tracheal- und Bronchialstenosen. Deutsche Medicinal-Zeitg. 1889, X, 98, pag. 1141.

Knauthe.

Bronchiektasie. Nachtrag zu Bd. III, pag. 376—386.

Aetiologie, pag. 376—378. HELLER und nach ihm auch HERXHEIMER führen auf Grund von Sectionsergebnissen und mikroskopischen Untersuchungen gleichzeitig mit GAIRDNER gewisse Formen von angeborenen Bronchiektasien auf Atelektase der Lunge zurück.

Symptome zu pag. 382, Zeile 4 von unten. LOEBISCH und ROKITANSKY fanden auch im bronchiektatischen Sputum Cadaverin und ein zweites noch nicht näher bestimmbares Diamin, welche als das Product eines innerhalb der Bronchien verlaufenden eigenartigen Fäulnissprocesses zu betrachten sind. — Zu pag. 383. Ausser den trommelschlägelartigen Auftreibungen der Fingernagelglieder fand BAMBERGER noch schmerzhafte Auftreibungen an den Epiphysen der Röhrenknochen bestehen. BAMBERGER führt diese Erscheinung darauf zurück, dass vom Bronchialsecret Stoffe in den Körper kommen, welche bestimmte Einwirkungen auf die Knochen ausüben, ähnlich wie Perlmutterstaub, Arsen, Phosphor.

Literatur: Thissen, Beobachtungen über Bronchialektasie im königl. Juliusspitale zu Würzburg. Dr.-Diss. Aachen 1879. — Menzing, Beitrag zur Kenntniss der Sputa bei Bronchiektasie. Dr.-Diss. Erlangen 1878. — Siebert, Ueber Entstehung der Bronchiektasie. Dr.-Diss. Würzburg 1874. — Heller, Entstehung der Bronchiektasien. Deutsches Archiv für klin. Med. XXXVI, 3, 4. — Fischer, Ueber die feineren Veränderungen bei der Bronchitis und Bronchiektasie. Aus dem pathol. Institut zu Kiel Ziegler's Beiträge zur pathol. Anat. und allgem. Pathol. 1888, V, pag. 453. — Herxheimer, Beiträge zur Kenntniss der atelectatischen Bronchiektasien. Breslauer ärztl. Zeitschr. 1887, 3. — Bamberger, Veränderungen der Röhrenknochen bei Bronchiektasie. Wiener klin. Wochenschr. 1888, 11. —

Loebisch und v. Rokitansky, Zur Chemie der bronchiektatischen Sputa. Vorl. Mittheil. Aus dem Laboratorium für angew. med. Chemie an der Universität Innsbruck. Centralbl. für klin. Med. 1890, 1.

Knauthe.

Bronchitis catarrhalis. Nachträge zum Bd. III, pag. 386—424.

Pathologische Anatomie, zu pag. 390. Zusammenhängende Untersuchungen über die feineren anatomischen Veränderungen bei Bronchitis, durch welche theilweise Befunde früherer Forscher bestätigt, theils ergänzt und berichtigt werden, machte FISCHER. In den leichtesten Graden der acuten Bronchitis tritt zunächst eine geringe Vermehrung der Schleimzellen, Auswanderung von Leucocyten in die Schleimhaut und das Epithel ein, das peribronchitische Gewebe oder die Adventitia der grösseren Bronchien bleibt noch völlig normal. Mit dem Grade, resp. der Dauer der Entzündung nehmen die Veränderungen zu. Die Becherzellen werden immer zahlreicher, so dass bisweilen der grösste Theil des Epithels aus ihnen zu bestehen scheint. Die nicht schleimhaltigen Flimmerepithelzellen werden zu schmalen Gebilden comprimirt. Ebenso mehrt sich die Leucocytenanhäufung in der Epitheldecke, diese lockern ihren Zusammenhang und stossen die Zellen einzeln und in Gruppen ab. Vielfach sammeln sie sich in Häufchen auf die *Membrana propria* an und heben die Epithelien empor. Auch in diesen sind sie häufig zu finden. Es entstehen auf diese Weise kleinere und grössere Lücken, wo die *Membrana propria* freigelegt oder nur von Eiterkörperchen bedeckt ist. In den Bronchien mit mehrschichtigem Epithel stossen sich zunächst nur die Flimmer- und Becherzellen ab, während die spindelförmigen und cubischen Elemente sich länger zu erhalten pflegen. An den übrig bleibenden Zellen sind zweifellose Wucherungsvorgänge zu beobachten, drei- und mehrfach schichten sie sich übereinander. So lange die Entzündung dauert, scheinen sich keine normalen, sondern nur kleine vielgestaltete Zellen ohne Cilien zu bilden. Erst nach Ablauf des Processes beginnt die gewöhnliche Regeneration. Mit allen diesen Vorgängen gleichzeitig nimmt auch die Zellvermehrung in der ganzen Wand reichlich zu, hauptsächlich in der Adventitia, da die elastischen und musculären Schichten den auswandernden Leucocyten doch einigen Widerstand leisten. Die Infiltration schliesst sich überall an die Gefässe an, welche von einem mehr oder weniger dichten Leucocytenkranz umgeben sind. Sehr häufig sind diese auch in der Gefässwand zu finden. Ebenso häufen sie sich um die Drüsenacini, die Drüsengruppen und ihre Ausführungsgänge an, was nicht auffällig erscheint, da häufig Bacterien sich in ihnen nachweisen lassen. Diese Vorgänge entwickeln sich jedoch durchaus nicht gleichmässig in der Bronchialwand, die Infiltration ist bald dichter, bald geringer, bald fehlt sie stellenweise, nur in den stärksten Graden der Entzündung sind alle Wandelemente durch Leucocyten verdeckt, selbst Knorpel und Drüsen sind nicht leicht zu erkennen. Die Wand selbst ist stark verdickt. In den grösseren Bronchien bilden sich neben der diffusen Infiltration kleine Eiterherde, die mit den normalen Lymphknoten leicht verwechselt werden können. Einen Durchbruch der Basalmembran beobachtete FISCHER niemals. — Eine geringe Proliferation der Bindegewebszellen der Wand scheint ebenfalls stattzufinden, da FISCHER mehrfach Kerntheilungsfiguren fand. Die Blutgefässe sind immer stark gefüllt und reich an weissen Blutkörperchen; häufig sind kleine Blutungen. Die rothen Blutkörperchen drängen die Wandelemente auseinander und gelangen durch die *Membrana propria* in's Lumen, das Epithel abstossend. Mehrfach treten auch die Lymphgefässe als zarte Capillaren hervor, die mit Leucocyten vollgepfropft sind.

An den Knorpelplättchen ist bei leichteren Entzündungen nur geringe Infiltration des derben Perichondriums zu beobachten, bei schwereren Entzündungen gerathen die Knorpelzellen in Wucherung. Die Platten auf dem Querschnitt sind ungleich erkrankt. — Ebenso wie im Epithel ist in den Drüsen die Schleimbildung gesteigert, oft sind alle Zellen einer Gruppe sammt denen des Ausführungsganges

verschleimt. Das Lumen ist erweitert, mit Mucin, mit abgestossenen Zellen und mehr oder weniger reichlichen Leucocyten erfüllt. Daneben besteht dichte Zellinfiltration um die Acini. In dem Lumen des Bronchus enthält das Secret Leucocyten, zuweilen mit Blut vermischt. Bacterien waren bisweilen nachweisbar, sind aber, wie FISCHER meint und wie an anderer Stelle erwähnt, von BESSER immer gefunden worden. Oft ist das Lumen der Bronchien durch Secret vereitert. Ein Uebergreifen der Entzündung auf das interalveoläre Gewebe scheint für gewöhnlich nicht zu erfolgen.

Der anatomische Befund bei chronischen Bronchialcatarrhen ist höchst mannigfaltig, im Allgemeinen lässt sich sagen, dass durch andauernde oder oft wiederkehrende Catarrhe die specifischen Bestandtheile des Bronchus verloren gehen und dass sich entweder eine Verdünnung der Bronchialwand vorfindet, wobei dieselbe in eine dünne, zwar gefässreiche, aber straffe Bindegewebsmembran umgewandelt wird, oder eine Verdickung, bei welcher in den erkrankten Bronchien eine üppige Wucherung des Bindegewebes zu sehen ist, unter dessen Ausbildung alle Wandbestandtheile zu Grunde gehen. Die Bronchialwand unterliegt demnach in allen Fällen einer Atrophie aller ihrer specifischen Bestandtheile und der Umwandlung dieser in Bindegewebe, wodurch sie ausserdem bei einem gewissen Grade der Atrophie widerstandsloser und dehnbar wird und zur Bildung von Bronchiektasien Gelegenheit giebt.

Zu pag. 391. Gelegentlich seiner Untersuchungen über die Bacterien der normalen Luftwege fand v. BESSER auch im Bronchialschleim von Bronchitis nicht nur dieselben nichtpathogenen Bacterien, die er in der Nasenhöhle und in dem Larynx sah (*Micrococcus albus tenuis, Microc. albus, Microc. candicans* etc.), sondern auch von den pathogenen Bacterien in je einem Falle den *Bacillus*, resp. *Diplococcus pneumoniae*, obgleich keine Pneumonie bestand. v. BESSER nimmt an, dass dieser Bacillus mit grosser Wahrscheinlichkeit die Ursache der Bronchitis war, woraus auch erklärlich sei, dass sich an eine Bronchitis sehr häufig eine lobuläre oder lobäre Pneumonie anschliesse.

Literatur: Max Schäffer, Die locale Behandlung der Erkrankungen der Trachea und Bronchien. Monatsschr. für Ohrenheilk., Nasenkrankh. 1887, 4. — Da Costa, Ueber einen Fall fötider Bronchitis, die einen Lungenabscess vortäuschte. Heilung durch Sandelholzöl. Philadelph. Med. Times. 2. April 1887. — Valenzuela, Helenin bei Bronchitiden zur Minderung des Hustens, der Dyspnoë und der Brustschmerzen. Zeitschr. für Ther. April 1884. — Cantani, Therapie des chron. Lungencatarrhs in Gefolge von Emphysem. Wiener med. Wochenschr. 1889, XXXIX, 14, 15. — Fischer, Ueber die feineren Veränderungen bei Bronchitis und Bronchiektasie. Aus dem pathol. Institute zu Kiel. Prof. Ziegler's Beiträge zur pathol. Anat. und allgem. Pathol. 1888, V, pag. 453. — L. v. Besser, Ueber die Bacterien der normalen Luftwege. Aus dem pathol.-histol. Institute zu Wien. Ziegler's Beiträge zur pathol. Anat. und allgem. Pathol. 1889, VI, pag. 331. — Socoloff, Ueber die Bildung der Eiterzellen und die Veränderungen der *Membrana propria* der Schleimhaut bei Entzündungen der Luftwege. Virchow's Archiv. LXVIII, pag. 611.

Knauthe.

C.

Camphersäure, $C_{10}H_{16}O_4$, nach ihrer chemischen Constitution Tetrahydroäthylbenzoldicarbonsäure, durch Oxydation des Camphers mittelst Salpetersäure erhalten, krystallisirt in Säulen, von 178° Schmelzpunkt und spec. Gewicht 1·193; sie ist zweibasisch, löst sich schwer in kaltem, leicht in kochendem Wasser (100 Theile Wasser lösen 8—10 Theile), ist löslich in weniger als ihrem eigenen Gewicht Alkohol, unlöslich in Schwefelkohlenstoff. Die Camphersäure, welche schon in einer 0·9%igen Lösung aseptisch wirkt, wurde von REICHERT in 1—4%iger Lösung als Adstringens bei entzündlichen Affectionen der Schleimhäute der Luftwege, ferner bei Geschwüren, chronischer Urethritis, *Acne rosacea* empfohlen. Da sich die Camphersäure in Wasser bei Zimmertemperatur nur zu 0·9 löst, stellte REICHERT mehrprocentige Lösungen durch Zusatz von Alkohol dar. NIESEL versuchte Lösungen, die aus einer Camphersäureglycerinlösung durch Verdünnung mit Wasser oder eine Lösung, die mittelst Zusatz von Alkalien bereitet wurde — etwa 3 Grm. *Natr. carbonicum* auf 4 Grm. Camphersäure. Die letzteren zwei Arten von Lösungen schimmeln leicht, sollen demnach nur frisch bereitet angewendet werden. FÜRBRINGER und NIESEL empfahlen es innerlich gegen die Nachtschweisse der Phthisiker. In diesen Fällen, sowie bei Angina und *Pharyngitis catarrhalis,* ferner bei acuter und chronischer Cystitis fand HARTLEIB das Mittel wirksam; in Fällen, wo bei acuter Cystitis die Blasenausspülungen mit Camphersäurelösung zu stark reizten, wurde diese innerlich gegeben. Als Nebenwirkungen wurden bisher in einem Falle nach innerlicher Darreichung von 1 Grm. bei Cystitis Schmerzen in der Nierengegend, nach 2 Grm. Erbrechen beobachtet, ferner Schwellungen der Glans in Folge der Ausspülungen; diese Erscheinungen traten nach dem Aussetzen des Mittels zurück.

Innerlich: Gegen profusen Schweiss der Phthisiker 1·0—2·0 Grm. als Abenddose, bei Cystitis 0·5 Grm., 3 Mal täglich. Aeusserlich: Gurgelwasser bei Angina ½—1% Lösung, zur Bepinselung des Larynx 1% Lösung, zum Inhaliren 1—2% alkalische Lösungen, zu Ausspülungen der Blase ½% Lösung 2 Mal täglich. Man nimmt von einer 20%igen alkoholischen Lösung der Camphersäure 10 Ccm. zu 400 Ccm. lauwarmem Wasser.

Literatur: M. Reichert. Deutsche med. Wochenschr. 1888. — Niesel. Ibid. — Fürbringer. Berliner klin. Wochenschr. 1888. — Hartleib. Wiener med. Presse. 1890. 8.

Loebisch.

Catha edulis *Forsk,* von den Arabern Kath genannt. Der in Ostafrika und Arabien als Genussmittel dienende Aufguss der Blätter dieses im östlichen Afrika verbreiteten Strauches soll ähnlich erregend wie Kaffee wirken. In den Blättern wurde bis jetzt nur von SCHORLEMMER etwas Mannit und von FLÜCKIGER eine sehr geringe Menge eines als Katin bezeichneten Alkaloides aufgefunden.

Loebisch.

Chinojodin, $C_6H_7N.JCl$, ein Additionsproduct von Chinolin und Jodchlorid, wurde von BUFFALINI wegen seiner Eigenschaft, das Jod leicht abzugeben, für jene Fälle therapeutisch empfohlen, wo die Indication einer raschen Durchdringung des Organismus mit Jod vorliegt, ohne dass der Organismus lange Zeit unter dem Einfluss der Jodwirkung bleibt. Das Chinojodin ist ein schwach gelbliches krystallinisches Pulver, unlöslich in Wasser, wenig löslich in Alkohol und Aether; mit Chloroformwasser geschüttelt gibt es schon Jod ab. Bei Berührung mit lebenden Geweben wirkt es kräftig antiseptisch, bei hectischem Fieber zeigte es auch antithermale Wirkung, doch ist es auf den phthisischen Process, auf Qualität und Quantität der tuberculösen Sputa von keiner Wirkung. Die Sputa verloren im Verlauf der Chinojodinbehandlung die Fäulnissbacterien, aber die Tuberkelbacillen blieben wie früher; doch besserte sich das Allgemeinbefinden der Phthisiker wie bei anhaltendem Jodoformgebrauch. Auf Anfälle von *Angina pectoris* wirkt es beruhigend. Dosirung 0·2 bis 0·6 pro die.

Literatur: Buffalini, Bollet. del. scienza med. nella R. accad. di Siena. 1888. 6.

Loebisch.

Chloralamid, s. Chloralformamid.

Chloralcyanhydrat, $CCl_3 - CH\langle^{OH}_{NC}$, ein Additionsproduct des Chlorals und der Blausäure, wurde von O. HERMES, da es die reine Blausäurewirkung zeigt und selbst in wässeriger Lösung sich längere Zeit haltbar erwiesen hat, als Ersatzmittel für die gebräuchlichen Blausäurepräparate empfohlen, die unter Einwirkung von Licht und Luftsauerstoff sämmtlich an ihrer Wirksamkeit verlieren. Das Chloralcyanhydrat krystallisirt in farblosen Prismen oder rhombischen Täfelchen, ist leicht in Wasser, Alkohol und Aether löslich. Wegen seiner constanten Zusammensetzung gestattet es eine genaue Dosirung, den übrigen Blausäurepräparaten gegenüber ein wesentlicher Vortheil. Es entsprechen 6·46 Chloralcyanhydrat 1·0 wasserfreier Blausäure. Um daher eine der officinellen *Aqua amygdal. amar.* gleich stark wirkende Lösung zu erhalten, müsste 0·06 Chloralcyanhydrat zu 10·0 Aqua verschrieben werden.

Literatur: O. Hermes, Inaug.-Dissert. Berlin 1887.

Loebisch.

Chloralformamid — fälschlich Chloralamid genannt — ist ein Additionsproduct aus Chloral und Formamid, $CCl_3CH\langle^{OH}_{NH.CHO}$, wurde von v. MERING als Ersatzmittel des Chloralhydrates mit der Begründung empfohlen, dass es den Blutdruck auch in tiefer Narcose nicht erniedrigt, ferner auf die Magenschleimhaut nicht reizend einwirkt.

Das Chloralformamid stellt farblose Krystalle dar, die bei 115° C. schmelzen, sich in 9 Th. Wasser und in $1\frac{1}{2}$ Th. 96% Alkohol lösen. Die wässerige Lösung muss bei einer 60° nicht übersteigenden Temperatur hergestellt werden. Der Geschmack des Chloralformamids ist milde, schwach bitter, keineswegs ätzend. Sowohl die wässerige, als die alkoholische Lösung halten sich längere Zeit unzersetzt, sie werden durch Zusatz von Silbernitrat nicht verändert, auch nicht durch schwache Säure; hingegen werden sie durch ätzende Alkalien und durch kohlensaure Alkalien rasch zerlegt.

Nach den Thierversuchen von Key bewegt sich der Unterschied zwischen dem normalen Blutdruck und dem nach interner oder intravenöser Application von Chloralformamid innerhalb der Grenzen, wie sie beim normalen Schlaf vorkommen können. Nach seiner Ansicht wird das Chloralformamid durch das freie Alkali des Blutes langsam zerlegt, wobei das Chloral allmälig zur Wirkung gelangt und das abgespaltene Formamid auf das Gefässcentrum in der Medulla erregend und damit den Blutdruck erhöhend wirkt. Langgaard gelangte jedoch auf Grund seiner Versuche zum Schlusse, dass das Chloralformamid den Blutdruck recht bedeutend beeinflusst, auch auf das Athmungscentrum verlangsamend wirkt, und dass sich die Abnahme der Gefässspannung schon bei den schwächeren Graden der Wirkung, und zwar schon wenige Minuten nach Eingabe des Mittels, bemerkbar macht. Möglich, dass sich die Blutdruckserniedrigung nach Chloralformamid allmäliger und langsamer entwickelt, wie nach Chloralhydrat, doch räth er auch mit diesem Mittel in der Anwendung bei Herzkranken vorsichtig zu sein. Dieser Rath dürfte am Platze sein, auch wenn die Einwendungen von Mering und N. Zuntz gegen die Versuchsergebnisse Langgaard's anderweitige Bestätigung erhalten würden.

Die schlaferzeugende Wirkung des Chloralformamids ist nach Angaben der meisten Autoren geringer als die des Chloralhydrates. Nach Key und Langgaard wirken 2 Grm. Chloralhydrat ungefähr so stark hypnotisch wie 3 Grm. Chloralformamid; der Eintritt des Schlafes schwankt zwischen $\frac{1}{2}$—3 Stunden, es wirkt also letzteres langsamer. Die Dauer des Schlafes schwankt zwischen 2—9 Stunden. Im Uebrigen ist die Art der Hypnose durch Chloralformamid ganz ähnlich derjenigen mit Chloralhydrat. Es wirkt am sichersten bei der einfachen nervösen Schlaflosigkeit, doch auch bei Leiden mit nicht zu heftigen Schmerzen, bei mässigem Hustenreiz, bei Psychosen ohne hochgradige Erregung, bei Delirium potatorum, Neurasthenie, Hysterie waren die Erfolge befriedigend. Im Allgemeinen sind Nach- und Nebenwirkungen des Mittels ziemlich selten, doch beobachteten Hagemann, Strauss, Alt Auftreten von Schwindel, rauschähnlichem Zustand, Schmerzhaftigkeit, Brechreiz, auch betonen diese Autoren die ungleichmässige Wirkung desselben. Ungünstiger Einfluss auf die Verdauungsorgane, Gewöhnung an das Mittel wurden bisher nicht beobachtet.

Dosirung: Als Schlafmittel 2·0—3·0, 1—$1\frac{1}{2}$ Stunden vor dem Schlafengehen in Pulverform (mit *Elaeosacch. foeniculi* 1·0 als Corrigens) oder in wässeriger Lösung (mit 5 Tropfen Salzsäure auf 70·0 Wasser), auch in Bier oder Wein. Lettow empfiehlt die Anwendung per Clysma (Chloralformamid 3·0, Acid. muriat. dilut. gutt. II, Spir. vin. 1·0, Aq. dest. 100) als am sichersten wirkend.

Die Benutzung des Ausdruckes Chloralamid statt Chloralformamid ist sinnstörend.

Literatur: Hagen und Hüfler, Münchner med. Wochenschr. 1889, 30. — E. Reichmann, Deutsche med. Wochenschr. 1889, 31. — E. Peiper, Ibid., 32. — Lettow. Inaug.-Dissert. Greifswald 1889. — S. Rabow, Centralbl. für Nervenheilk. 1889, 15. — Hagemann und Strauss, Berliner klin. Wochenschr. 1889, 33. — K. Alt, Ibid. 36. — R. Kny, Therap. Monatsh. August 1889. — Langgaard, Ibid. October. — J. v. Mering und N. Zuntz, Ibid. December. — O. Liebreich, Ibid.

Loebisch.

Chloralurethan, $CCl_3 - C \begin{cases} OH \\ H \\ NH.CO.OC_2H_5 \end{cases}$, wurde von Poppi unter dem Namen Uralium als sicher wirkendes Hypnoticum empfohlen. Durch Auflösen von Urethan und Chloral erhalten, stellt es eine in kaltem Wasser fast unlösliche, in Alkohol und Aether leicht lösliche krystallinische Masse dar, welche in kochendem Wasser in ihre beiden Componenten zerfällt. Nach den Thierversuchen von Langgaard wirkt es schwächer und weniger sicher Schlaf erregend wie Chloralhydrat, beeinflusst aber wie dieses die Centren der Gefässnerven.

Literatur: Langgaard, Therap. Monatshefte. November 1889.

Loebisch.

Cocilannarinde, von *Syrocarpus Rusbyi Britton*, wurde von RUSBY (The therap. Gazette. 1888) als Ersatz der Ipecacuanha empfohlen. In innerlichen Gaben von 1—3 Grm. bewirkt der Aufguss der Rinde Ermüdung, Nausea, Erbrechen, reichliche Schleimabsonderung. Loebisch.

Creolin, in England unter dem Namen Cresyl-Yeyes, wurde von chemischen Industriellen als gefahrloses Desinficiens, und zwar in erster Linie als Ersatzmittel der Carbolsäure empfohlen, ohne dass sie die Zusammensetzung desselben kundgaben. So wenig verlockend nun für den Arzt die Anwendung eines Mittels von unbekannter Zusammensetzung beim heutigen Standpunkte der Medicin sein mag, so gelang es dem Creolin doch zunächst das Interesse der Chirurgen zu erregen und bald wurde dessen äusserliche Anwendung eine so häufige, dass man es nunmehr als ein nicht wertbloses, jedoch keinesfalls ungiftiges Desinficiens und Desodorans annehmen muss. Wir wollen dies thun, nicht ohne zu bemerken, dass auch im therapeutischen Wirken des Menschen Erscheinungen vorkommen, die man als atavistische Rückfälle bezeichnen muss.

Das ursprünglich in den Handel gebrachte Creolin von PEARSON & Co., auch PEARSON'sches genannt, wird durch trockene Destillation der schweren Steinkohlentheeröle gewonnen; unter Zusatz von Harz und Aetznatron werden die Destillationsproducte in eine leicht emulgirbare Form übergeführt. FISCHER, der darin Spuren von Carbolsäure fand, erklärt es als Nebenproduct der Carbolsäurefabrikation, aus dem die niedrig siedenden giftigen Phenole abgeschieden sind. Bald darauf kam ein in Deutschland erzeugtes Präparat, ARTMANN'S Creolin, in den Handel, dessen Darstellung nicht mehr geheim gehalten wird. Es wird aus den zwischen 180—220° siedenden Antheilen des schweren Steinkohlentheeröls nach Entfernung der Carbolsäure dargestellt. Ein Theil der mit der Carbolsäure homologen Phenole wird in Alkaliphenolate übergeführt, ein anderer Theil in Sulfonsäuren verwandelt, welche ebenso wie die pyridinartigen Beimengungen durch die Ueberführung in salzartige Verbindungen ihre Giftigkeit zum Theil verlieren. Nach den Analysen von TH. WEYL ist das englische Präparat viel reicher an Phenolen wie das deutsche und dem entsprechend auch giftiger. Es enthält Creolin von PEARSON & Co.: Kohlenwasserstoffe 56·9°/₀, Phenole 22·6°/₀, Natrium 2·4°/₀, ARTMANN'S Creolin hingegen Kohlenwasserstoffe 84·9°/₀, Phenole 3·4°/₀, Natrium 0·8°/₀. Einen Nachtheil des englischen Fabrikates bildet überdies die Inconstanz seiner Zusammensetzung.

Die beiden Creoline sind dicke dunkelbraune Flüssigkeiten von eigenthümlich theerähnlichem Geruch, welche mit Wasser eine milchähnliche, schwach alkalische Emulsion geben, erst nach längerem Stehen verliert die wässerige Mischung ihren Charakter als emulsionartige Flüssigkeit; in Alkohol sind beide löslich.

Bezüglich des antiseptischen Werthes des Creolins ergaben die Versuche von Stabsarzt BEHRING, dass dessen antiseptische Wirkung in eiweisshaltigem Nährsubstrat 3—4mal geringer ist, als die der Carbolsäure. Für kleinere Thiere zeigte sich die relative Giftigkeit des Creolins gleich gross der der Carbolsäure und des Sublimats. Bei längerem Gebrauche kann das Creolin auch für Menschen giftig werden, es empfiehlt sich daher bei längerer Anwendung dieses Mittels regelmässige Harnuntersuchungen vorzunehmen und wie bei der Application von Carbolsäure auf das Verhalten der präformirten Schwefelsäure und auf das Auftreten einer dunklen Färbung des Urins Acht zu geben. Thatsächlich wurden schon nach Application von feuchten, in Creolin getauchten Compressen auf grössere Wundflächen, noch mehr nach fortgesetzten Irrigationen, Diarrhöen und auffallend schnelle Abmagerungen beobachtet.

Gegenüber den Dauerformen der Mikroorganismen zeigte sich nach EISENBERG das Creolin viel wirksamer als die Carbolsäure. Ein 9·8 Kgrm.

schwerer Hund, an dem er 30 Grm. Creolin in Gelatinekapseln verfütterte, erlitt keinen Schaden.

Der Verwendung des Mittels bei feineren chirurgischen Operationen (v. ESMARCH, ROUX, KORTÜM, SPÄTH) stehen folgende Unzukömmlichkeiten im Wege. Zunächst hindert die Undurchsichtigkeit der Lösung das rasche Auffinden der Instrumente; die Handhabung mit den durch die Solution berieselten Händen ist eine schwierige, da sich die Instrumente, die Seide und das Operationsgebiet selbst wie mit Seife bestrichen darbieten; die Emulsion überzieht die Instrumente mit einem harzigen Niederschlage und macht Messer und Nadeln vollkommen unbrauchbar; auf den Wundrändern verhindert dieser Niederschlag die Bildung linearer Narben; die Haut selbst nimmt nach längerer Benetzung mit Creolin eine hässliche graue Färbung an. Manchmal erzeugt es auch nässendes Eczem, welches das Aufgeben der Creolinbehandlung erfordert.

Erst wenn aus irgend einem Grunde die Anwendung der Carbolsäure und des Sublimats contraindicirt ist und das Jodoform nicht genügend desinficirend wäre, kann man zum Creolin greifen, welches vor letzterem den Vorzug hat, jauchende Wunden rasch zu desodorisiren. Ein weiterer Vorzug des Creolins ist, dass es nicht so brennt, wie die Carbolsäure und nicht so toxisch wirkt, wie die gebräuchlichen Sublimatlösungen.

KORTÜM rühmt das Creolin auch als blutstillend. Bei Unterschenkelgeschwüren wendete er in 1—2% Creolinlösung getauchte Gazecompressen an. Zu Irrigationen und Ausspülungen dienen 1% Lösungen, zur Reinigung von Händen und Geburtstheilen, sowie zur Uterustamponade bei atonischen Blutungen 1½—2% Lösungen.

Bei *Rhinitis chronica* oder *Ozaena* zeigten sich 1% Creolinlösungen in Form von damit getränkten Wattetampons, bei *Pharyngitis sicca*, das Auswischen der *Regio pharyngea* mit in solcher Lösung getauchten Bäuschchen in kurzer Zeit sehr wirksam (PLESKOFF). Bei Augenleiden wirkte 1% Lösung bei *Conjunctivitis catarrhalis* gegen die Hyperämie der Bindehaut, nach 2 bis 3 Tagen griff man wieder zur Lapislösung. Beim chronischen Bindehautcatarrh nützt es gar nichts. Die Behandlung des Trachom wird abgekürzt, wenn man sie mit Creolin beginnt und dann mit den bisher üblichen Mitteln fortsetzt, besonderen Erfolg hatte es bei *Pannus trachomatosus*. Die Conjunctiva wird täglich 2 Mal touchirt und Atropin eingeträufelt (MERGL).

Bei acuten und chronischen Mittelohrentzündungen waren schwache Lösungen, 5—6—10 Tropfen auf ½ Liter lauwarmes Wasser, als Ausspritzungen und Durchspülung der Paukenhöhle ebenfalls von guter Wirkung (PURJESZ, EITELBERG). Bei Blasenleiden werden Ausspülungen mit 1% Lösung empfohlen. Als Antiparasiticum in 1—2% Lösung.

Innerlich bei Phthise und chronischer Bronchitis versucht, wurde es in Tagesdosen von 1·5—2 Grm. in Pillenform ohne auffällige Erfolge gut vertragen (V. MARTINI); bei Meteorismus und Flatulenz in Folge von Störungen der Magenverdauung, ferner beim chronischen Dünn- und Dickdarmcatarrh, beim Brechdurchfall wirkte Creolin in Dosen von 0·3—0·5—1·0, 3 Mal täglich in Gelatinekapseln 1 Stunde nach der Mahlzeit genommen, günstig ein (HILLER).

Vergiftungen mit Creolin wurden berichtet : nach Ausspülung von Uterus und Vagina mit einer 2% Creolinlösung. Mit heftigem Erbrechen und Schweiss trat plötzlich Collaps und Tod ein. Das Erbrochene und der Harn rochen intensiv nach Creolin, im Destillate dieser wurde mit Bromwasser ein Niederschlag von Tribromphenol erhalten (ROSIN); nach Umschlägen mit in 2% Creolinlösung getauchter Gaze trat scharlachartiges Exanthem auf, gleichzeitig war der Harn dunkel gefärbt. Es wurden die Creolinumschläge aufgelassen und es schwanden nach 48 Stunden die Vergiftungssymptome (CRAMER); nach Ausspülung einer Blase bei blutendem Zottencarcinom — Schüttelfrost, Temperatur 40·5,

Dyspnoe und Collaps — baldige Erholung auf Analepticis (CRAMER). Bei Vergiftung durch innerliche Einnahme von Creolin (3 Irre circa 70 Grm.) waren Aetzwirkungen in der Mundhöhle, Erbrechen und Diarrhoe mit grünlicher Verfärbung, schwere Bewusstlosigkeit, Herabsetzung der Temperatur, in einem Falle auch Steigerung derselben, nachgewiesen. Alle 3 Patienten, bei denen rechtzeitig die Magenausspülung angewendet wurde, genasen. In dem von VAN ACKEREN mitgetheilten Falle von Vergiftung nach innerlicher Einnahme wurden Bewusstlosigkeit, Krämpfe, später Anästhesie im Gebiete des *Nerv. radialis,* Leber und Milzschwellung, leicht icterisches Colorit und acute Nephritis beobachtet. Bei Kindern trat nach äusserlicher Anwendung selbst 1 pro Mille hältiger Lösungen von Creolin ein mit Fieber einhergehendes Eczem auf, welches von der Verbandstelle den Ausgang nahm (WACKEZ).

Es steht noch dahin, ob das Creolin trotz der vielen Mängel, die ihm als Antisepticum zum äusserlichen Gebrauch anhaften, für einzelne Fälle den bisher üblichen Wundmitteln gegenüber einen bleibenden Vorzug erringen wird. Hingegen geht aus HENLE's Untersuchungen mit Bestimmtheit hervor, dass sämmtliche Stoffe des englischen Creolins durch bekannte und im Handel käufliche Stoffe zu ersetzen sind, dass demnach das Creolin nach bestimmter Zusammensetzung herstellbar ist und auf die Bezeichnung eines „Geheimmittels" keinen Anspruch mehr hat.

Literatur: Esmarch, Centralbl. f. Bacteriologie und Parasitenk. 1887, II. — Fröhner, Archiv für wissenschaftliche und praktische Thierheilkunde. XIII, pag. 341. — O. Liebreich, Therap. Monatshefte. 1887, pag. 442. — M. Kortüm, Berliner klin. Wochenschr. 1887, 40. — Eitelberg, Wiener med. Presse. 1888, 13. — Eisenberg, Wiener med. Wochenschr. 1888, 17, 18, 19. — F. Späth, Münchner med. Wochenschr. 1888, 4. — V. Martini, Bollet. delle science med. di Siena. 1888. — Hiller, Deutsche med. Wochenschr. 1888, 27. — Benzoldt, Münchner med. Wochenschr. 1888, 32. — Baumm, Centralbl. für Gyn. 1888, 20. — Born, Ibid. — M. Pleskoff, Therap. Monatsh. 1888, pag. 460. — Behring, Deutsche mil.-ärztl. Zeitschr. 1888, 8. — H. Rosin, Therap. Monatsh. 1888, 480. — M. Kortüm, Therap. Monatsh. 1888, 572. — van Ackeren, Berliner klin. Wochenschr. 1888. — H. Cramer, Ibid. 434. — Plenio, Ibid. 1889, 23. — E. Mergl, Orvosi heti szemle. 1888, 34. — J. Purjesz, Gyógyászat. 1888, 51. — J. Wackez, Therap. Monatsh. 1889, 264. — Roux, Rev. méd. de la Suisse Romande. 1889, 6. — Schlesinger, Wiener med. Presse. 1889, 36. — J. Dinter, Therap. Monatsh. 1889, 578. — Th. Weyl, Zeitschr. f. Hygiene. 1889, 151. — A. Henle, Archiv f. Hygiene. IX, pag. 188

Loebisch.

D.

Dijodparaphenolsulfosaure Salze, s. bei Sozojodol.

Dijodthymoljodid, s. Aristol, pag. 590.

Dithiosalicylsaures Natron II. BAUM hat zwei isomere Körper mit folgender Constitutionsformel:

$$\begin{array}{l} \quad\quad\quad\quad\quad\;\, /OH \\ S - C_6H_3 - COOH \\ | \\ S - C_6H_3 - COOH \\ \quad\quad\quad\quad\quad\;\, \backslash OH \end{array}$$

dargestellt, welche aus zwei Molekülen Salicylsäure, verkettet durch zwei Moleküle Schwefel, bestehen. Das Salz II, das bis nun klinisch versucht wurde, ist ein grauweisses Pulver, sehr hygroskopisch, leicht in Wasser löslich. Aus einer sauren Lösung des Salzes setzt sich in gelben, harzigen Tropfen die Säure ab, die in Wasser fast unlöslich ist. Die wässerige Lösung des Salzes giebt mit Eisenchlorid schwache Violettfärbung. Im Harn ist weder das Salz, noch die entsprechende Säure nachweisbar.

Nach HUEPPE wirkt eine 20% Lösung des Salzes nach 45 Min. tödtend auf Milzbrandsporen, Natriumsalicylat übt bei gleichen Versuchsbedingungen keine nachweisbare Wirkung aus. Ebenso ergaben Versuche mit Cholera- und Typhusbacterien, *Staphylococcus aureus*, dass die Dithiosalicylate als Desinficientia und als Antiseptica dem *Natrium salicylicum* überlegen sind.

LINDENBORN hat das *Natrium dithiosalicylicum II* in Fällen von Gelenkrheumatismus, sowie in einem Falle von *Gonitis gonorrhoica*, complicirt mit *Irido-chorioiditis*, angewendet. Es wurde in den leichteren Fällen Morgens und Abends zu 0·2, in den schwereren Morgens 0·2 und Abends 2—3 und 4 Mal stündlich 0·2 mit nicht deutlichem Erfolge gereicht. Das abendliche Fieber ging auf 2 bis höchstens 4 Dosen zu 0·2 nach 3 Stunden um 1—1·2° zurück. Die Pulszahl entsprach der Höhe der Temperatur, Ueblichkeit und Ohrensausen traten nie, starker Schweiss nur bei 0·8 pro die ein.

Als Antipyreticum bei einem Phthisiker in Gaben von 0·4 war es ohne jeden Erfolg. Gegenüber dem Natronsalicylat soll das Dithiosalicylat als Vorzüge besitzen: kräftigere Wirkung, keine Nebenerscheinungen von Seite des Magens. Keine Nebenwirkung auf Herz und Gefässe, kein Collaps, kein Ohrensausen.

Weitere Versuche müssen den Werth des Präparates, namentlich bei Gelenksrheumatismus, bestätigen.

Literatur: H. Lindenborn, Berliner klin. Wochenschr. 1889. Loebisch.

Diuretin. Unter dieser Bezeichnung wird von der Knoll'schen Fabrik in Ludwigshafen neuerdings eine neue Form des Theobromin (Bd. XIX, pag. 596) in den Handel gebracht, nämlich *Theobromin-Natrio salicylicum:* ein weisses, in weniger als der Hälfte seines Gewichtes Wasser beim Erwärmen lösliches und auch beim Erkalten gelöst bleibendes Pulver. Dasselbe stellt nach den von GRAM in Kopenhagen angestellten Versuchen die geeignetste Form dar, um das Theobromin besonders als Diureticum zur Anwendung zu bringen, da das freie Theobromin erst in circa 1600 Theilen Wasser von mittlerer Temperatur löslich ist, schwer resorbirt wird und leicht Erbrechen hervorruft. Als Diureticum wirkt das Mittel durch directe Beeinflussung der Niere wie Coffein, unterscheidet sich aber von letzterem dadurch, dass es nicht central erregend wirkt, also nicht Schlaflosigkeit, Unruhe u. s. w. verursacht. Die Einzeldosis des Präparates beträgt 1,0; die Tagesdosis ungefähr 6,0.

Drumin, das von REID (1886) aus der in Südamerika vorkommenden *Euphorbia Drummondii Boiss.* dargestellte Alkaloid, welches dem Cocain ähnliche anästhesirende Eigenschaften haben soll. Diese Wirkung wird jedoch von OGSTON (1887) in Abrede gestellt. Das *Drumin. chlorhydric.* 0·6, Spermaceti 2·0 fand REID als Einreibung wirksam bei spastischen Stricturen des Anus, bei Prurigo, bei Ischias. Loebisch.

Dysmenorrhoe. Nachtrag zu Bd. V, pag. 459.

Literatur: H. Löhlein, Ueber *Dysmenorrhoea membranacea.* Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. XII, 2, pag. 465. Centralbl. f. Gyn. 1889, XLII, pag. 733. — A. Skene, *Membranaceous dysmenorrhoea.* New-York med. Journ. 21. Nov. 1885, pag. 561. — Meyer, Zur pathologischen Anatomie der *Dysmenorrhoea membranacea.* Archiv f. Gyn. XXXI, 1.

Greulich.

E.

Echujin, die wirksame Substanz eines aus Südwestafrika stammenden Pfeilgiftes, welches aus dem Milchsaft von *Adenium Boehmianum Schinz*, einer Apocynacee, von den Ovambo Exuja genannt, gewonnen wird. Das Echujin krystallisirt nur aus Aetheralkohol, aus Wasser und Alkohol erhält man es als amorphe gummiähnliche Masse, schon bei gewöhnlicher Temperatur wird es durch verdünnte Schwefelsäure unter Abspaltung eines rechtsdrehenden und reducirenden Körpers zersetzt. Seine Zusammensetzung ist $(C_5 H_8 O_2)$ n, also gleich der des Digitalins nach SCHMIEDEBERG, doch steht nach R. BÖHM das Echujin in seinen chemischen Eigenschaften näher dem Oubain und Strophantin. Die Wirkung ist ähnlich der der bekannten Herzgifte aus der Digitalingruppe, zu der bei Hunden noch tetanische Krämpfe der Extremitäten hinzukommen.

Literatur: R. Böhm, Archiv f. experim. Path. u. Pharm. 1889, XXVI.

Loebisch.

Ei. Literatur von 1885—1890. Bezüglich der Richtungskörper vergleiche auch die Literatur zu Befruchtung.

F. v. Ackeren, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der weiblichen Sexualorgane des Menschen. Zeitschr. f. wissenschaftl. Zoologie. 1889, 48. — G. Arnold, Ueber das zeitliche Verhältniss der Ovulation zur menstruellen Blutung. Würzburg 1887. — Fr. Beddard, *Observations on the ovarian ovum of Lepodisiren (Protopterus).* Proceed. of the Zool. soc. of London. 1886, III. *Note on the ovarian ovum in the Dipnoi.* Zool. Anz. Jahrg. IX. — Bellonzi, *Sui nuclei polimorfi delle cellule sessuali degli anfibi.* Memorie della R. accademia delle scienze dell' istituto di Bologna Bologna 1886. — Beneksier, Ueber das Vorkommen indirecter Kerntheilung im *Corp. lut.* Archiv f. Gyn. III. — P. Bernard, *Note sur une forme peu commune d'anomalie de l'oeuf de poule.* Rev. soc. de Biol. 1889. — Blochmann, Ueber die Zahl der Richtungskörper bei unbefruchtet sich entwickelnden Insecteneiern. Verhandl. des naturw.-med. Vereines zu Heidelberg. IV. Ueber die Zahl der Richtungskörper bei befruchteten und unbefruchteten Bieneneiern. Morph. Jahrb. XV. Ueber die Richtungskörper bei Insecteneiern. Ibid. XII; Biol. Centralbl. VII. Bemerkungen zu den Publicationen über die Richtungskörper bei parthenogen sich entwickelnden Eiern. Morph. Jahrb. XIII. — A. Brandt, Die Ernährung und das Wachsthum des Dotters im Insectenei. Zool. Anz. Nr. 191. — G. Carin und Bernard, *Contribution à l'étude des matières albuminoides du blanc d'oeuf.* Bullet. de l'acad. r. de Belgique; Journ. roy. soc. London 1888, II. — A. Carini, Zur Lehre über die Reife der Eier. Wiener med. Jahrb. 1886; Mittheil. aus dem embryologischen Institute zu Wien von Schenk. 1887, H. 9. — Carnoy, *La cytodiérèse de l'oeuf. La vésicule germinat. et les globul. pol. de l'Ascar. megaloc.* La Cellule. 1886, II, 2. Part.: 1. *La vésicule germinative et les glob. pol. chez divers Nématodes.* 2. *La segmentation chez les Nématodes.* La Cellule. 1886, III. *Les globes polaires de l'Asc. clavat.* La Cellule. III. — Cermenati, *L'uovo e le sue prime trasformazioni.* Lecco 1888. — G. Chiarugi, *Ricerche sulla struttura dell' ovaia della*

lepre. Istituto anatomico di Siena. 1885. — **Cunningham**, *On the mode of the attachment of the ovum of Osmerus eperlans.* Proc. of the zool. Soc. of London 1886. III. *E. v. Beneden's researches on the maturation and fecondation of the ovum.* Quart. Journ. of micr. soc. 1885. *The reproductive organs of Bdellostoma and teleostean ovum.* Transact. of the R. soc. of Edinburgh. XXXIII. *The eggs and larvae of Teleosteans.* Ibid. XXXIII. *Remarks on some Teleostean ova and their develop.* Report of the fifty eigth meeting of the Brit. assoc. for the advanc. of sc. London. 1889. — **W. Flemming**, Ueber die Bildung der Richtungsfig. in Säugethiereiern bei Untergang des Graaf'schen Follikels. Archiv f. Anat. u. Phys. Anat. Abth. 1885. — **Frommel**, Beitrag zur Histol. der Eileiter. Münchner med. Wochenschr. Jahrg. 33. — **Garnault**, *Contribution à l'étude de la morphol. de l'oeuf et du follicule.* Paris 1889; Gaz hebd. des scienc. méd. de Bordeaux. 1888, IX — **v. Gehuchten**, *Nouvelles observ. sur la vésic. germin. et les glob. pol. de l'Asc. megaloc.* Anat. Anz. 1887. Nr. 25. — G. **Guldberg**, Beitrag zur Kenntniss der Eierstockseier von Echidna. Sitzungsber. der Jena'schen Gesellsch. f. Med. u. Naturw. 1885. — **W. Haacke**, *On the marsupial ovum, the mars. pauch and the male milkglands of Echidna hystrix.* Proc. of the roy. Soc. Nr. 235. — O. **Hamann**, Die Urkeimzellen im Thierreich und ihre Bedeutung. Jena'sche Zeitschr. für Naturw. 1887. — **Henking**, Ueber die Bildung von Richtungskörpern in den Eiern von Insecten und deren Schicksale. Nachrichten d. königl. Gesellsch. d. Wissensch. zu Göttingen. 1888. — **J. Henshall**, *On some peculiarities of the ova of fishes.* Journ. of the soc. of natur. history of Cincinnati. XI. — **Hermann**, Zur Histologie des Hodens. Archiv f. mikr. Anatomie. 33. (Schichtung des Protoplasmas in Primordialeiern.) — **Hoffmann**, Ueber den Ursprung und die Bedeutung der sog. „freien" Kerne im Nahrungsdotter bei Knochenfischen. Zeitschr. f. wissensch. Zool. XLVI. — R. **Hertwig**, Ueber die Gleichwerthigkeit der Geschlechtskerne bei den Seeigeln. Münchner med. Wochenschr. 1888. — **J. Janosik**, Zur Histologie des Ovariums. Sitzungsber. d. Wiener Akad. d. Wissensch. 1887, XCVI, 3. Abth. — **Kastschenko**, Zur Frage über die Herkunft des Dotterkernes im Selachierei. Anat. Anz. 1888. — **E. Korschelt**, Ueber die Bedeutung des Kernes für die thierische Zelle. Naturw. Rundschau. 1887, Jahrg. II. — **A. Kossel**, Ueber das Nuclein im Dotter des Hühnereies. Archiv f. Anat. u. Phys. Phys. Abth. 1885. — **F. Laulanié**, *Sur l'origine commune et le rôle variable de l'epithel. germinatif et des cordons sexuels dans l'ovarie.* Compt. rend. de la soc. de Biolog. 1888, série IX, V. *Sur les connexions embryogéniques des cordons medullaires de l'ovaire avec les tubes du corps de Wolff et leur homologie avec les tubes séminifères.* Compt. rend. de la soc. de Biolog. III, Nr. 11. — **Lawdowski**, Karyokinese und Dotterplättchen. D. Arzt (Wratsch). Petersburg 1885, Nr. 50—52; Zeitschr. f. russische Med. 1887, Nr. 13—17. — **F. Legge**, *Contribuz. alla conosanza della struttura dell' ovo ovarico nel gallus domest.* Archiv per le scienz. med. X, 2. — G. **Leichmann**, Ueber die Bildung von Richtungskörpern bei Isopoden. Zool. Anz. Nr. 262. — G. **Lemière**, *Des rapports entre l'ovulation, la menstruation et la fécondation.* Journ. des scienc. med. de Lille. 1888, XI. — **Leydig**, Zur Kenntniss des thierischen Eies. Zool. Anz. Nr. 265. Beiträge zur Kenntniss des thierischen Eies im unbefruchteten Zustande. Zool. Jahrb. Abth. f. Anat. 1888, III. — **Sheldon Lilion**, *Ovum in the Cape-New-Zealand Peripatus.* Quart. Journ. of micr. soc. 1889. — **Loewenthal**, *Le protoplasme réticulé des cellules interst. de l'ovaire.* Archiv de scienc. phys. et naturelles. 1887, Nr. 12; Anat. Anz. 1888, III. — **Derselbe**, Zur Kenntniss des Keimfleckes im Urei einiger Säuger. Anat. Anz. 1888. — **Derselbe**, Ueber die Rückbildung der Eizellen und das Vorkommen von Leukocyten im Keimepithel und in den Eischläuchen. Internat. Monatsschr. f. Anat. VI. — **Luguet**, *Contribution à l'étude des corps jaunes.* Paris 1888. — **A. Marcacei**, *Influence du mouvement sur le développement des oeufs de poule.* Archiv ital. de Biolog. 1889, XI. — **Mc. Intosh**, *The eggs of fishes.* Bullet. of the united St. Fish comm. VIII. — **v. Mihalkovicz**, Untersuchungen über die Entwicklung der Harn- und Geschlechtsapparate der Wirbelthiere. Mathem.-naturw. Berichte aus Ungarn. III. — **Nagel**, Beitrag zur Anatomie gesunder und kranker Ovarien. Archiv f. Gyn. XXXI. — **Derselbe**, Das menschliche Ei. Sitzungsber. d. Berliner Akad. d. Wissensch. Juli 1887. — **Derselbe**, Ueber das Vorkommen von Primordialeiern ausserhalb der Keimdrüsenanlage des Menschen. Anat. Anz. 1889, Nr. 16. — **W. v. Nathusius**, Die Kalkkörperchen der Eischalenüberzüge und ihre Beziehungen zu den Harting'schen Calcosphäriten. Zool. Anz. Nr. 252 und 253. — **Derselbe**, Die Lage des Vogeleies im Uterus. Zool. Anz. Nr. 211. — **E. Orthmann**, Beitrag zur normalen Histologie und Pathologie der Tuben. Virchow's Archiv. CVII. — **Owsjannikow**, Studien über das Ei, hauptsächlich bei Knochenfischen. Mém. de l'Acad. imp. de St. Petersbourg. Série VII. 33. — G. **Paladino**, *La destruction et le renouvellement continuel du parenchyme ovarique des mammifères.* Arch. ital. de Biolog. IX. — **Derselbe**, *Principali fenomeni della vita della ovaja nei mammiferi.* Spallanzani. Roma 1888. Serie II, 17. — **Petitpierre**, Ueber das Eindringen von Granulosazellen durch die *Zona pelluc.* von menschlichen Eiern. Archiv f. Gyn. 1889, XXXV. — G. **Platner**, Beitrag zur Kenntniss der Zelle und ihrer Theilung. IV. Die Bildung der ersten Richtungsspindel im Ei von *Aulostomum gulo.* Archiv f. mikr. Anat. XXXIII u. XXXIV. — **Podwyssozki**, Ueber die Entwicklung der Graaf'schen Bläschen bei Säugethieren. Kiew 1888 (russisch). — E. **Prince**,

The significance of the yolk in the eggs of osseous fishes. Annals and magaz. of natur. history. 1887, Serie V, 20. — Rabl, Ueber Zelltheilung. Anat. Anz. 1889; Morphol. Jahrb. 1885, X. — E. Ramsay, *Description of the marsup. egg of Echidna hystrix.* Annals and magaz. of natur. history. XVI, Nr. 96. — G. Retzius, Zur Kenntniss vom Bau des Eierstocks und des Graaf'schen Follikels. Hygiea. Festband. 1889, Nr. 2. — G. Romiti, *Nuove osservazione sulla struttura de l'ovaia humana.* Soc. Tosc. di sc. natur. 1885. — Ruge, Vorgänge am Eifollikel der Wirbelthiere. Morphol. Jahrb. XV. — Sarasin, Ergebnisse naturwissenschaftlicher Forschungen auf Ceylon von 1884—86. 3. Th. Die Schicksale des Dotters. 1888. — Scharff, *On the intraovarian egg of somme osseous fishes.* Proc. of the roy. Soc. XLI. — Schaeffer, Ueber die innere Ueberwanderung des Eies. Zeitschr. f. Geburtsh. u. Gyn. 1889, XVII. — Joh. Schmitz, Experimentelle und histologische Unters. über die Regeneration der Ovarien. Dissert. Bonn 1889. — O. Schultze, Ueber Reifung und Befruchtung des Amphibieneies. Anat. Anz. 1886; Zeitschr. f. wissensch. Zool. XLV. — B. Solger, Dottertropfen in der intracapsulären Flüssigkeit von Fischeiern. Archiv f. mikr. Anat. XXVI. — Stuhlmann, Zur Kenntniss des Ovariums der Aalmütter. Abhandl. aus d. Gebiete d. Naturw. X. — R. Stüve, Beitrag zur Kenntniss des Baues der Eileiterdrüsen bei den Amphibien. Archiv f. mikr. Anat. XXXIII. — Lawson Tait, *Menstruation and the ovaries.* The Lancet 1888, II. — Thin, *On the nucleus in the frogs ovum.* Report of the 55th meeting of the Brit. assoc. for the advance of science. Journ. of the Roy. micr. soc. 1887, I. — A. Thomson, *Recent researches on oogenesis.* Quart. Journ. of micr. soc. XXVI. — Tornenx, *Sur les modifications que subit l'oeuf de la lapine pendant sa migration dans l'oviducte etc.* C. R. Soc. de Biolog. Avril 1889. — Tourneux und Hermann, *Sur la disposition de la zone pelluc. dans l'oeuf de la lapine pendant les premiers jours qui suivent la fécondation.* Soc. de Biolog. 1887. — H. Virchow, Ueber die physikalisch zu erklärenden Erscheinungen, welche am Dotter des Hühnereies bei der mikroskopischen Untersuchung sichtbar werden. Berlin 1888. — C. Whitmann, *The eggs of Amphibia.* Amer. naturalist. 1888, XXII. — E. Zacharias, Beiträge zur Kenntniss des Kernes der Sexualzellen. Bot. Zeitg. Jahrg. 45.

C. Frommann.

Eigenwärme-Regulirung ist derjenige Vorgang, mittelst dessen im menschlichen Körper die Beständigkeit der normalen Eigenwärme aufrecht erhalten wird.

Die Wärmeregulirungsvorrichtungen des menschlichen Körpers haben darnach die Aufgabe, zu bewirken, dass sich trotz der gewaltigen Wärmebildung einerseits und der beträchtlichen Wärmeabgabe andererseits die Eigenwärme mit geringen Schwankungen immer in eben denselben Graden bewegt oder mit anderen Worten: dass sich Gewinn und Verlust, Einnahme und Ausgabe von Wärme im Gesunden fortwährend die Wage halten.

Es ist ausgerechnet worden, dass die tägliche Wärmebildung im gesunden Erwachsenen vermöge der chemischen Processe und der in Wärme sich umsetzenden mechanischen Arbeit so erheblich ist, dass durch die so gebildete Wärme 30 Liter kalten Wassers zum Sieden gebracht werden könnten. Und umgekehrt hält man die stündliche Wärmeabgabe vermöge des Wärmeausgleichs mit der Aussenwelt und in Folge der Wärmeüberführung in die Kraftäusserung mechanischer Arbeit für so bedeutend, dass man mit dieser so entschwindenden Wärme fast 1 Hektoliter Wasser um 1° C. erhöhen könnte.

Schon im Gesunden — hier abgesehen vom Fieberkranken, bei welchem die Wärmeabgabe das Zwei- und Dreifache der Regel beträgt — müsste die Menge der sich bildenden und verschwindenden Wärme eine in steilen Sprüngen aufwärts und abwärts sich bewegende Wärmeresultante ergeben, wenn der Körper nicht Vorrichtungen böte, durch welche eine so unruhige Masslosigkeit hintangehalten und vielmehr bewirkt wird, dass die Wärmeresultante des Gesunden auf eine schmale Bahn angewiesen bleibt.

Diese regulatorischen Vorrichtungen müssen hervorragend mächtig gedacht werden, wenn man bedenkt, dass sie nicht nur jede Ausschreitung der inneren Körperwärme im Keime ersticken können, sondern auch allen von aussen kommenden Anfechtungen des Wärmehaushaltes Widerstand leisten. Verwindet doch dieser Wärmeregulator die niedrigsten und höchsten Temperaturen, welche in der klimatischen Umgebung des Menschen beobachtet werden, und diese liegen weit ab von 37° C., dem Durchschnittsgrade der regelrechten Eigenwärme. In Jakutsk wird eine Temperatur von — 49° C. als durchschnittliche Februarkälte beobachtet. Ja

in Welchojansk (Sibirien) stellt sich das Monatsmittel für die Winterkälte auf — 50° C.; Temperaturminima von — 60° C. sind dort für den December, Januar und Februar normale, und selbst Temperaturen von — 67·1° C. sind (1885) wahrgenommen worden. Andererseits begegnet der fragliche Regulator im afrikanischen Schatten einer Hitze von + 58¾° C.

Wie in allen Klimaten, so bewährt sich dieser Regulator auch auf allen Lebensaltersstufen und gerade hier, und zwar am meisten in der Frucht und im neugeborenen Kinde, erkennen wir die stärksten Bedingungen seiner Machtfülle. Der Regulator ist dem Menschen angeboren, er bildet eine calorische Mitgift des Neugeborenen. Was Alles aber vererbt ist und zur erblichen Integrität des Individuums gehört, erfreut sich eines entschiedenen Uebergewichtes über die Einflüsse des Lebens, und es ist eine Ausnahme, wenn sich die letzteren den ererbten Bedingungen nicht unterordnen. Die wärmeerzeugenden und wärmenehmenden Ursachen innerhalb des Menschenkörpers müssen nach diesem Erbe ihre Wirkung dahin einschränken lassen, dass der Körper calorisch auf etwa 37° C. gestimmt bleibt.

Worin besteht nun der Eigenwärme-Regulator, der Erhalter und Beschützer dieser erblich gegebenen Eigenwärme?

Seit geraumer Zeit hat man sich in Versuchen und Gedanken mit diesem räthselhaften Gebilde beschäftigt, ohne dass man über blosse Vermuthungen hinausgekommen ist, und auch der folgende Gedankengang dreht sich um eine solche Vermuthung, welche vielleicht nichts mehr als ihre Neuheit für sich hat.

Zunächst seien einige Worte über die bisherigen Theorien gestattet.

Von den hauptsächlichen biologischen Gewohnheiten und physiologischen Vorgängen ist es besonders die Ernährung, welche man nicht blos als Heizung, als Wärmequelle, sondern, da sie sich selbst mit einer gewissen periodischen Regelmässigkeit als Nahrungsaufnahme vollzieht, auch als Wärmeregulator angesprochen hat.

Es ist nun zwar richtig, dass sich die Menge und Beschaffenheit der Nahrungsmittel und noch mehr der Nährstoffe für jeden Thierleib in bestimmten unüberschreitbaren Grenzen bewegen; allein die Schwankungen oder diese Grenzen sind doch viel zu breit, als dass sie im Stande wären, die geringe Breite, in welcher sich die Tagesschwankungen der Eigenwärme bewegen, zu erklären.

Ein Mann von mittlerer Grösse und Thätigkeit nimmt in 24 Stunden $^1/_{26}$—$^1/_{20}$ seines eigenen Gewichtes an fester und flüssiger Nahrung zu sich, so zwar, dass das Verhältniss der festen zu der flüssigen 1 : 2 oder 1 : 1 und die wasserfreie Nahrung etwa 538—708 Grm. beträgt. MOLESCHOTT fand für die feste Nahrungsmenge 648 Grm. und für die flüssige 2800 Grm. und berechnet die gleichzeitige Ausscheidung von Koth mit 600 Grm., während VOGEL die tägliche Durchschnitts-Harnmenge auf 1500 Grm. festgestellt hat. Die thatsächlich beträchtlichen Abweichungen von den eben angegebenen Durchschnittsmengen der Nahrungsaufnahme und der Ausscheidung ändern die regelrechten Grade der Eigenwärme erfahrungsgemäss nicht oder nur unverhältnissmässig wenig ab.

Auch sind in der Wärmeerzeugung die Nährmittel sehr verschieden von einander. So entwickeln nach SOYKA z. B. fettfreies Rindfleisch 5103 Calorien, trockenes Rinderfett 9069, Butter 7264, Kartoffeln 1013, Reis 3813, hartgesottenes Ei 2383, Rohrzucker 3348, Bier (Ale) 775 Calorien etc.

Ausleerungen von Koth und Harn sind, wie alle Ausscheidungen des menschlichen Körpers, von Einigen als Mittel angesehen worden, überschüssige Wärme nach aussen zu fördern und so den Körper zu entwärmen. Diese Ansicht ist, wie es scheint, aus der Beobachtung am Krankenbett entstanden, nach welcher bei Fieberkranken reichliche Ausscheidungen, z. B. Durchfälle, vorübergehende Eigenwärme-Erniedrigungen verursachen. Das sind jedoch Krankheitserscheinungen, welche auf das gesunde Leben, welches allein hier in Betracht kommt, nicht ohne

Weiteres zu übertragen sind, umsoweniger, als normale Ausscheidungen des Gesunden die Eigenwärme nicht abändern.

Eine solche Abänderung kann auch aus physikalischen Gründen kaum für möglich gehalten werden. Denn die ausgeschiedenen Stoffe haben im Augenblicke, wo sie im Begriffe sind, den Körper zu verlassen, diejenige Wärme, welche ihre nächste körperliche Umgebung hat. Der Wärmegehalt des Gesammtkörpers erleidet keine Einbusse dadurch, dass ein Theil des Körpers in Form von Ausscheidungen sich lostrennt. Durch letztere verliert der Körper zwar eine gewisse Anzahl Wärmeeinheiten, dafür aber wird seine Masse kleiner. Die zurückbleibende Masse erhält durch nichts Anlass, die Zahl seiner Wärmeeinheiten, welche sie vermöge ihrer Wärmecapacität besitzt, zu vermindern. Das Gewicht und Volum der zurückbleibenden Masse behält seine specifische und relative Wärme. Veränderungen im Gewicht und Volum ändern nur in dem Falle die Wärme ab, wenn sie mit Veränderungen der Wärmecapacität verbunden sind. Die Wärmecapacität aber ist für den Körper nahezu in allen Theilen dieselbe, und zwar in Folge davon, dass der Körper einen hohen Grad von Stoffeinheit (Homogenität) besitzt. Diese Eigenschaft verdankt er hauptsächlich dem Wasser, welches mit 75% des Körpergewichtes den ganzen Körper durchtränkt und somit dem Körper eine specifische und relative Wärme verleiht, welche nahe bei 1 liegt.

Es geht daraus hervor, dass die verbreitete Ansicht von der Möglichkeit der Eigenwärme-Rückstauung des Gesunden durch verhaltene Ausscheidungen und von einer Wärmeentlastung durch vollzogene Ausscheidungen falsch ist, und dass insbesondere durch Ausscheidungen eine Veränderung der Körperwärme nur dann denkbar sein würde, wenn dieselben der Art wären, dass sie die die Wärmecapacität der Gewichtseinheit beeinflussenden Eigenschaften des Gesammtkörpers abänderten — was indess im Gesunden nicht statthat.

Nach Allem lässt sich in den Ausscheidungen und in der Nahrungsaufnahme der Regulator der menschlichen Eigenwärme nicht entdecken.

Das Verhältniss der Lungenthätigkeit zur Eigenwärme-Regulirung beruht in der Hauptsache ebenfalls nur auf mittelbaren Einflüssen. Die Beziehungen beider zu einander sind aber vermöge der Sauerstoffaufnahme und Kohlensäureausscheidung nähere, wie ausführlicher am Schlusse gezeigt werden soll. Fragen wir an dieser Stelle lediglich darnach, ob sich die Lungen an der Regulirung der Eigenwärme massgeblich betheiligen oder ob sie vielleicht selbst der gesuchte Regulator sind, so ist diese Frage zu verneinen. Es ist nicht zu leugnen, dass die Gasaufnahme der Lungen zur reichen Wärmequelle des Körpers wird. Der Mensch nimmt mit jedem Athemzuge etwa 20 Ccm. Sauerstoff oder in 1 Stunde (nach PETTENKOFER) 38 Grm. Sauerstoff auf, während er stündlich 44 Grm. Kohlensäure neben 33 Grm. Wasser und 92 Wärmeeinheiten entlässt. Nach anderen Messungen nimmt der Erwachsene in 24 Stunden bei 20 Athemzügen in der Minute rund 10.000 Liter Luft, einschliesslich 750 Grm. oder 520 Ccm. Sauerstoff auf, während er 900 Grm. oder 455 Ccm. Kohlensäure abgiebt; der Gewichtsverlust aber in Folge der Ausathmung beträgt nach BRUNNER und VALENTIN täglich 506 Grm. Ein Siebentel der Lungenluft wird bei jedem Athemzuge durch frische ersetzt und bei tiefster Ausathmung beträgt die Rückstandsluft der Lungen 1500 bis 3000 Ccm. Die Ausathmungsluft enthält gegen $4\frac{1}{2}$ Volumsprocent Kohlensäure mehr und etwa 5 Volumsprocent Sauerstoff weniger als die Einathmungsluft.

Die Erwärmung der Einathmungsluft und die Sättigung derselben mit Wasserdampf entziehen dem Körper in 24 Stunden 300 Wärmeeinheiten, ein Verlust, der so gering ist, dass er gegenüber der erheblichen Wärmequelle, wie sie der eingeathmete Sauerstoff enthält, nicht in Betracht kommt.

Der hier nur angedeutete Chemismus der Lungenthätigkeit arbeitet mit viel wenigeren Stoffen als die an die Nahrungsaufnahme sich anschliessende Verdauung, und es sind deshalb Ausschreitungen der Eigenwärme noch viel weniger

auf Rechnung der Lungenthätigkeit zu bringen. Allein wir bemerken in der Art der letzteren keine dem Gange der Eigenwärme ähnliche scharf begrenzte Ordnung. Vielmehr spielt sich auch hier ein blinder Chemismus ab, dessen Aufgabe es nicht ist, mit den Wärmeeinheiten, welche er giebt oder nimmt, die Eigenwärme des Gesammtkörpers ungestört zu lassen. In der Lungenthätigkeit ist demnach nicht und am wenigsten in der Sauerstoffaufnahme der Regulator der Eigenwärme zu suchen.

Wenn die Verdauung und die Athmung nur als Wärmequellen aufzufassen sind und an der eigentlichen Wärmeregulirung keinen Antheil haben, so erscheint uns die Hautthätigkeit in anderem Lichte. Von Wärmeerzeugung kann bei dieser in jenem Sinne nicht die Rede sein. Ihre oberflächliche Lage aber lässt von Haus aus vermuthen, dass sie die Wärmeausgleichung, welche zwischen verschieden temperirten Dingen (menschlichem Körper und seiner unmittelbaren Umgebung) stattfinden muss, ordnet.

Da der menschliche Körper in der Regel höher temperirt ist als seine Umgebung, so wird es Aufgabe der Haut sein, den Wärmeausgleich durch Wärmeabgabe zu bewirken. Dass sie dies in höherem oder niederem Grade kann, soll nach Einigen von entsprechenden Aenderungen der Hautbeschaffenheit abhängig sein. So meint SENATOR, dass zugleich mit dem vermehrten Eiweissumsatze eine periodische Wärmezurückhaltung durch Contraction der musculösen Hautbestandtheile stattfinde. Wir hätten somit ein Anpassungsvermögen der Haut anzunehmen, wie es auch gegenüber den einwirkenden Reizen bei den Sinneswerkzeugen in Wirksamkeit tritt. Die Vorrichtungen dieses Anpassungsvermögens spielen die Rolle von Pförtnern, welche unwillkommenen Besuchen keinen Durchgang gestatten wollen.

Diese Ansicht wird durch andere Beobachtungen unterstützt. So fand z. B. WEYRICH, dass die Schwankungen der Eigenwärme in geradem Verhältnisse zur unmerklichen Verdunstung stehen. Allein es lassen sich, wenn in dieser Hautthätigkeit die gesuchte Gesammtregulirung erkannt werden soll, Bedenken erheben.

Die Haut ist allerdings Zeuge der Strahlung, Leitung und Verdunstung, mittelst deren sich die Haut zur Aussenluft in's Wärmegleichgewicht setzt. Das ist gewiss eine umfang- und für die Wärmeökonomie einflussreiche Arbeit. Verliert doch der Körper allein durch Transspiration täglich 605 Grm. (FAVRE) und sind doch, um 1 Grm. Wasser zu verdunsten, 560 Wärmeeinheiten nöthig! Der eigene Wärmegehalt der Haut wird dabei in Mitleidenschaft gezogen. Dieser steigt und fällt nach dem Wärmegehalt der unmittelbaren Umgebung und äussert eine calorische Rückwirkung auf die nächst rückliegenden Körpergewebe, indem letztere sich mit der Haut thermisch auszugleichen suchen. Dieser Vorgang verläuft ganz allmälig, denn nicht nur, dass die porösen organischen Substanzen unter den starren Körpern die schlechtesten Wärmeleiter sind, auch die tropfbaren Flüssigkeiten und die Gase (des Menschenkörpers) leiten sehr schlecht.

Diese Allmäligkeit gilt natürlich auch vom Rückwege, d. h. von dem Wärmeausgleich aus dem Innern des Körpers nach aussen, und es müsste somit die Haut mindestens als ein sehr langsamer Regulator gedacht werden, so dass vor der vollendeten Regulirung noch beträchtliche Schwankungen der Eigenwärme möglich sein müssten — eine Voraussetzung, welche der Erfahrung widerspricht, nach welcher die Eigenwärme frei von solchen Schwankungen bleibt. Ferner müsste die Eigenwärme steigen, sobald die Haut an der Abkühlung gehindert wird. Dies wird jedoch durch die Beobachtung in heissen Klimaten nicht bestätigt. Selbst wenn man der Haut die Fähigkeit, je nach den auf sie einwirkenden Wärmegraden sich zu verändern (auszudehnen und zusammenzuziehen), zusprechen dürfte, so bleibt nichtsdestoweniger die Haut lediglich eine organische Substanz, von welcher die Wärmeleitung nicht beherrscht werden kann. Auch hat man bei *Thieren* die Abkühlung verhindert, indem man die Haut mit irrespirablen Stoffen

überzogen hat und gefunden, dass die Eigenwärme dadurch nicht steigt, sondern im Gegentheile beträchtlich sinkt. Und LIEBERMEISTER hat dargethan, dass Wärmeentziehung von der Körperoberfläche mittelst kalter Bäder bei gesunden Menschen die Wärmeproduction steigert, nicht herabsetzt.

Nach Allem lässt sich also nicht erkennen, dass die Haut im Stande sei, die Eigenwärmebeständigkeit regulatorisch so zu verbürgen, wie letztere im gesunden Menschen entgegentritt.

Von jeher hat man dunkle Vorgänge auf Wirkungen des Nervensystems zurückzuführen versucht, und so ist auch die Wärmeregulirung als das blosse Ergebniss einer Nervenwirkung angesehen worden. Obgleich man erkannte, dass mit der Heranziehung des Begriffes Nervenkraft nur ein y für das gesuchte x eingesetzt wurde, so klammert man sich doch noch heute an den verführerischen Ariadnefaden, welchen eine räthselhafte Nervenkraft gesponnen hat.

Man meint, die Fieberursache lähme eine für die Regulirung des regelrechten Stoffwechsels, und zwar für die Hemmung des Mehrverbrauchs bestehende centrale Nerveneinrichtung, so dass nach dieser Ansicht das Fieber nichts anderes als eine nervöse Lähmungserscheinung ist. Der mehr oder weniger von der Lähmung getroffene Centralnervenbezirk lässt zufolge dieser Auffassung dem Stoffwechsel die Zügel schiessen, so dass dieser sich aufreibt oder cessante causa dem von der Lähmung genesenen Nervenapparate sich auf's Neue unterordnet.

Befremdend ist in dieser Deutung, dass jede Fieberursache immer eine lähmende Wirkung auf den Regulator ausüben soll, während man sich ein in den Körper eingedrungenes Fremdwesen meist als Reizmittel zu denken gewohnt ist. Auch bleibt die Ursache subnormaler Eigenwärmegrade unerklärt, wenn man nicht annehmen wollte, dass jenes Hemmungscentrum auch Reizen zugängig ist, oder dass es zwei Nervencentren, ein treibendes und ein hemmendes, giebt, und die subnormale Eigenwärme durch Lähmung des ersteren oder Reizung des letzteren zu Stande kommt.

Weiter ist zu bedenken, dass mit der Regulirung des Stoffwechsels die Regulirung der Eigenwärme nur unter der Voraussetzung sich vollziehen würde, wenn der Chemismus des Stoffwechsels die einzige Wärmequelle des Körpers wäre — was jedoch nicht der Fall ist. Auch bilden die Linien des Stoffverbrauches und der Eigenwärme durchaus keine Parallelen. Der Gewichtsverlust eines Fiebernden beträgt täglich gegen $7^0/_{00}$ des Körpergewichtes, ja im Verlaufe des Rückfalltyphus den 10.—5. Theil des Körpergewichtes; die Harnstoffausscheidung des Fieberkranken ist bisweilen auf das Vierfache gesteigert und die Stickstoffausscheidung erreicht im Fieber durchschnittlich das Anderthalbfache der Norm. Allein diese Vermehrungen stehen nicht im geraden Verhältnisse zur Eigenwärmeerhöhung. Auch bedingt Fieber an sich keine Vermehrung der Harnsäure, wenn nicht Athmungsinsufficienz hinzutritt, und endlich lassen fieberwidrige Mittel den Harnstoff unbeeinflusst.

Zur weiteren Unterstützung der Annahme eines nervösen Eigenwärme-Regulators haben die Vertheidiger dieser Annahme gewisse Experimente herangezogen. Am meisten kommt hier der alte Versuch von CLAUDE BERNARD in Betracht, die Ausrottung des sympathischen Halsgrenzstranges des Kaninchens, wodurch sich das betreffende Ohr unter gleichzeitiger Lähmung und Erweiterung seiner Adern, sowie vermehrter Transsudation durch die zugehörigen, mit Blut überschwemmten Capillaren lebhaft erwärmt. Entgegengesetzte Erscheinungen treten nach Reizung eines peripheren vasomotorischen Nerven, z. B. des *N. sympathicus cervicalis*, ein. Einen allgemein senkenden Einfluss auf die gesammte Eigenwärme beobachtet man nach hoher Rückenmarkstrennung, durch welche die unterhalb gelegenen Vasomotoren gelähmt werden.

Prüft man diese Versuche darauf hin, ob sie die Regulirung der Eigenwärme erklären, so lassen sie im Stich. Die allein fassbare materielle Wirkung in den Versuchen ist der Einfluss auf die Gefässe und die Blutvertheilung in eng

begrenztem Raume — ein Einfluss, welcher auch durch andere Mittel erreicht wird und nicht lediglich durch veränderte Nervenkraft herbeigeführt sein muss. Uebrigens fehlt der für die Beweisführung unentbehrliche Versuch, durch unmittelbaren Einfluss auf Hirn oder Rückenmark allein schon die Eigenwärme zu steigern. Die materiellen Veränderungen, welche nach fieberhaften Krankheiten im Centralnervensystem wahrnehmbar sind, sind extensiv und intensiv verschwindend gegenüber den augenfälligen Veränderungen in anderen Gebieten, insbesondere auch im Blute.

Nach Allem scheint mir viel zu wenig Anhalt für die Behauptung gegeben zu sein, dass der Regulator der Eigenwärme der Nervensphäre angehöre.

Ich komme nun zur Darlegung meiner eigenen Ansicht über die Eigenwärme-Regulirung.

Gegenüber den zahllosen Reizen, welche mittelbar die Eigenwärme beeinflussen, liegt die Voraussetzung nahe, dass dem Körper Mittel zu Gebote stehen, mit welchen er den Einfluss jedes neuen Reizes auf der Stelle insoweit mässigt, wie es für die Beständigkeit der Eigenwärme erforderlich ist, so dass die Eigenwärme nicht erst den Beistand anderer Organe oder Systeme anzurufen hat, sondern sich selbst regulirt. In dem Augenblicke, wo Einflüsse sich geltend machen, welche die Eigenwärme zu Ausschreitungen zwingen wollen, muss diese selbst in der Lage sein, ähnlich wie etwa selbstschliessende Schwimmer in Wasserleitungsbehältern, die Quelle dieser Einflüsse selbst zu stopfen.

Die Fähigkeit zu dieser Selbstregulirung der Eigenwärme gewinnt die letztere, wie ich vermuthen möchte, durch gewisse Eigenschaften des Blutes und seiner Adern*) (Gefässe).

Die Wärme des Körpers vertheilt sich nahezu gleichmässig im ganzen Körper. Es kommt dies daher, weil an allen Stellen Wärmequellen anzutreffen sind, weil es eine Eigenschaft der Wärme ist, sich beständig mit Wärme höheren und niederen Grades auszugleichen, und weil endlich allenthalben Wasser vorhanden ist, welches mit seiner Allgegenwart (nicht weniger als 75% des Körpergewichtes entfallen auf das Wasser) dem Körper einen hohen Grad von Stoffeinheit (Homogenität) verleiht.

Das Wasser hat stets eine bestimmte Wärmecapacität, welche sich nur durch Aenderung der Beschaffenheit, insbesondere des Gewichtes und des Volumens des Wassers ändert. Dürfte man annehmen, dass der Körper nur aus Wasser bestände, so wäre vermöge seines Wassergewichtes seine specifische Wärme und vermöge seines Wasservolumens seine relative Wärme = 1.

Das Blut, der flüssige Leib des Menschen, mit seinen 90% Wasser unterscheidet sich in seinen rein physikalischen Wärmeeigenschaften nicht wesentlich von gleich temperirtem Wasser. Sein specifisches Gewicht beträgt 1·055, seine specifische Wärme im Mittel 1·02, nämlich die des arteriellen 1·031 und die des venösen 0·892. Und so entfernt man sich gewiss nicht zu weit von der Wahrheit, wenn man die Wärmeeigenschaften des Wassers auf das Blut unter Vorbehalt, d. h. unter Berücksichtigung der dem Blute ausserdem zukommenden vitalen Eigenschaften, überträgt und nun zusieht, wie sich das Blut zu der angenommenen Selbstregulirung seiner Wärme verhält.

Schon früher hat man bei der Frage nach der Eigenwärme-Regulirung an das Blut selbst gedacht und insbesondere Abweichungen von der Wärmenorm durch Blutveränderungen zu deuten versucht. „Fieber entsteht durch Aufnahme fiebererzeugender Stoffe in das Blut“ (SENATOR) und „die Fieberfermente regen vom Blute aus eine bedeutende Steigerung der Verbrennungsprocesse an“ (O. WEBER) — das sind derartige Sätze, welche sich nicht bestreiten, freilich aber auch für die Wärmeregulirung nicht verwenden lassen.

*) Ich ziehe den Ausdruck „Adern“ vor, weil nach dem Sprachgebrauch ein „*Gefäss*“ *nicht fliessende*, sondern stehende Flüssigkeit fasst. H. Fr.

Einen Schritt weiter ging TRAUBE, als er lehrte: Durch die Fieberursache wird die Lichtung der kleinsten Schlagadern, wenigstens der Hautschlagadern, mittelst tetanischer Contraction der Adermuskeln verengt und die Wärmeausgleichung im Beginne des Fiebers gehemmt. Diese Verengung hört weiterhin in Folge der Erhöhung der Eigenwärme und der Hautwärme auf, indem die kleinsten Adern erschlaffen und den Puls in Folge davon, dass die arterielle Spannung vermindert und der Aderumfang vergrössert wird, grösser erscheinen lassen (MAREY). Diese Spannungsverminderung kann so beträchtlich werden, dass es zur Lähmung der Hautadern, zum Adercollaps, kommen kann (RIEGEL). Schon eine geringe Herabsetzung der Aderspannung aber genügt, um den Blutlauf zu verlangsamen und Stasen und Hypostasen hervorzurufen (GOLTZ).

Da sich, um die Regelwärme des Blutes beständig zu verbürgen, Wärmeerzeugung und Wärmeverlust stets die Wage halten müssen, so ist es Hauptaufgabe des Eigenwärme-Regulators, jede Neigung zu stärkerer Wärmeerzeugung bei gleichbleibendem Wärmeverluste oder zu stärkerem Wärmeverluste bei gleichbleibender Wärmeerzeugung schon im Augenblicke der Entstehung dieser Neigung zu unterdrücken.

Sehen wir nun zu, welche Veränderungen das Blut eingeht, wenn eine Blutwärmeveränderung eintritt und erörtern wir, ob diese Veränderungen nicht selbst ein Gegengewicht gegen ein Ausschreiten der Eigenwärme besitzen.

Die bekannteste und hier am meisten in Betracht kommende physikalische Veränderung durch Wärme ist die Volumenveränderung. Auch der grösste Bestandtheil des Blutes, das Wasser, nimmt z. B. bei Wärmeerhöhung ein grösseres Volumen und ein geringeres specifisches Gewicht an. Das kleinste Volumen hat Wasser bekanntlich bei 4° C. Wärme, indem hierbei 1 Grm. nur 1 Cbcm. Raum einnimmt; bei 25° C. aber nimmt es nur wenig mehr, nämlich 1·00285 Cbcm. Raum ein. Die Volumenvergrösserung des Wassers bei selbst beträchtlicherer Wärmeerhöhung desselben ist demnach so unbedeutend, dass man mit ihr nicht rechnen kann. Zwar macht gerade die Formbeständigkeit des Wassers und seine geringe Volumenveränderung auf Wärmeeinfluss, sowie auf Druck, dasselbe besonders geeignet, die Constanz der organischen Form des Thier- und Pflanzenleibes zu verbürgen, um so ungeeigneter aber, Wärmequellen mittelst Volumenveränderungen selbst zu stopfen oder zu öffnen und so zur Regulirung seiner eigenen Wärme beizutragen.

Lenken wir den Blick ab vom Wasser auf diejenigen Bestandtheile des Blutes, welche den erheblichsten Formveränderungen durch Wärme unterliegen, so sind dies offenbar die Blutgase.

Wird ein Gas erwärmt, so vergrössert es, wenn es ihm möglich ist, sein Volumen, ohne dass sich seine Temperatur verändert; steht es unter constantem Druck (unter Arbeitsleistung), so wird mehr Wärme zu seiner Erwärmung verbraucht als bei der Erwärmung unter constantem Volumen (ohne Arbeitsleistung). Die Temperatur des Gases steigt, wenn es comprimirt wird.

Wendet man diese physikalischen Gesetze auf die Blutgase an, so erkennt man gegenüber der in Rede stehenden Frage leicht, dass diese Gase gewissermassen Wärmeableiter für das Blut sind. Sie nehmen jeden Ueberschuss von Wärme in sich auf, ohne sich selbst höher zu erwärmen, wenn ihr Volumen sich entsprechend der mehr aufgenommenen Wärme vergrössern kann. Ist das Gasvolumen des Blutes zu gross geworden, so durchdringt es vermöge seiner Spannung die Capillarwände, so dass das Gleichbleiben des Gasvolumens innerhalb der Adern ermöglicht wird und zugleich das in den Adern zurückbleibende Blutgas zum Träger der vorausgegangenen normalen Blutwärme wird. Das Austreten, die Diffusion der Blutgase durch die Aderwände hat also die Bedeutung einer Wärmeregulirung. Unterstützt aber wird diese durch Erwärmung veranlasste Diffusion vom Drucke, welchen die Triebkraft des Herzens ausübt und von einer Herabsetzung der Spannung und des Druckes ausserhalb der Aderwände.

Der Sauerstoff des Blutes gelangt darnach diffundirend von den Orten höherer Spannung nach denjenigen geringerer Spannung, also aus dem Blute, wo der Farbstoff einen Theil des Sauerstoffs zu Oxyhämoglobin gebunden hat (um dabei Wärme frei zu machen und mit dieser die Spannung des übrigen Sauerstoffgases zu erhöhen), in die unmittelbare Umgebung des ebenfalls Sauerstoff bindenden und somit die Energie für Wärmebildung und Arbeitleistung freimachenden Protoplasmas. Nothwendig werden dem vorwärts drängenden Gase die ihm nahegelegenen Nährbestandtheile des Blutes vorausgehen und folgen, und es spielt sich so eine immerwährende Bewegung ab, welche vielleicht eine wesentliche Triebkraft der Ernährung darstellt.

Die schliesslichen Verbrennungserzeugnisse des diffundirten Sauerstoffs sind Kohlensäure, Wasser und stickstoffhaltige Eiweissspaltlinge.

Die Kohlensäure, bei deren chemischer Entwicklung beträchtliche Wärme erzeugt wird — eine Gewichtseinheit zu Kohlensäure verbrennender Kohle entbindet 8080 Wärmeeinheiten — ist in den Geweben und im Blute gelöst, beziehungsweise frei suspendirt oder sie ist daselbst ganz neutralisirt oder als Bicarbonat vorhanden.

Die Kohlensäurespannung in der Umgebung des Plasmas erhält Zuwachs durch die intermoleculäre Athmung, und wird daher die Kohlensäure von hier aus nach Orten geringerer Spannung, also meist nach dem durch Austritt von Sauerstoff und Nährmaterial entspannten Capillarblute abgeschoben, um hier in umso grösserer Menge aufgenommen zu werden, je weniger warm das Blut ist. Die sehr leicht diffundirende Kohlensäure tritt schliesslich meist aus den Lungencapillaren in die Ausathmungsluft über, so dass in den Lungen die Kohlensäurespannung am geringsten ist und schon in Folge davon ex horrore vacui immer neue Mengen von Kohlensäure nachrücken und in das peripherische Capillarnetz des Körpers eintreten.

Neben dem Verhalten der Blutgase fällt noch ein anderer physiologischer Umstand für unsere Betrachtung in's Gewicht: d. i. die Bewegungsfähigkeit der Aderwände. In langsamem Wechsel und unabhängig vom Pulse erfahren die kleinen Schlagadern bald eine Ausdehnung, bald eine Verengerung, so dass wechselnde Mengen von Blutbestandtheilen in die zu versorgenden Organe übergehen. Auch die Capillaren lassen Wandbewegungen mit Erweiterung und Verengung der Lichtung erkennen, Bewegungen, welche ebenso wie diejenigen der Schlagadern sowohl vom vasomotorischen Centrum im verlängerten Mark, als auch durch örtliche Reize angeregt werden können. Diese Bewegungsfähigkeit hängt offenbar mit Ernährungsvorgängen, also auch mit der Gasdiffusion, zusammen, ja es ist nicht undenkbar, dass die Bewegungen vielleicht hauptsächlich durch die wechselnde Spannung der Gase verursacht werden.

Betrachten wir nun das Verhältniss der Blutgase zu dieser Beweglichkeit der Aderwände, wie es sich unter dem Einflusse der Wärmezufuhr und Wärmeentziehung gestalten mag.

Wird das Blut durch irgend eine Wärmequelle so beeinflusst, dass es den Anstoss erhält, sich über seine regelrechte Eigenwärme hinaus zu erwärmen, so wird das Blut sein Volumen zwar nicht vermöge seines Wassers, wohl aber vermöge seiner gasigen Bestandtheile vergrössern. Die hierdurch entstehende Spannung übt einen Gegendruck auf die Aderwände aus, und die Gase strömen durch die Aderwände, wenn diese dünn oder porös genug sind und die Spannung den Druck der Adern überwiegt, oder die Gase werden bei entgegengesetzten Eigenschaften der Aderwände und geringerer Spannung zurückgehalten und dem elastischen Drucke der Aderwände unterworfen.

Wenn, wie im ersten Falle, die Gase austreten, so dehnen sich die Gase unter Arbeitsleistung aus, ein Theil der Wärme setzt sich dabei nach dem Gesetze von der Erhaltung der Kraft in Bewegung um und die Temperatur dieser Gase

muss sinken, so dass eine höhere Bluterwärmung unmittelbar durch eine äquivalente Gasentlastung der Capillaren ausgeglichen wird. Im umgekehrten Falle, wo die Wärmequelle für die normale Erwärmung des Blutes versagt, vermindert sich die Spannung der Blutgase, die Aderwände werden dichter um die Blutsäule und deren Gase geschlossen, sie schützen so das Blut vor weiteren Gasverlusten und weiterer Abkühlung oder erhöhen sogar die Gastemperatur, falls die Aderwände einen Druck auf die Gase ausüben.

Und so vollzieht sich ein beständiges Wechselspiel zwischen den Gasen des Blutes einerseits und der Bewegung der Capillaren andererseits — ein Spiegelbild jener thatsächlichen Bewegung der Capillarwände, auf welche bereits hingewiesen worden ist und mit welcher die mannigfachen Reize, insbesondere Kälte- und Wärmereize, welche auf die Capillaren einwirken, ausgelöst zu werden scheinen.

Wie diese Vermuthung mit bekannten physiologischen und pathologischen Thatsachen übereinstimmt, ja dieselben zugleich erklärt, ist z. B. aus der Art der Kohlensäureausscheidung ersichtlich. Die letztere vermehrt sich bei hohen Aussen- und bei hohen Innentemperaturen. Bei 0° R. Aussenluft athmen wir in 24 Stunden nur etwa 480 Liter, bei 16° R. dagegen in derselben Zeit 510 Liter Kohlensäure aus, und der Gesunde athmet mit 12 Athemzügen 246 Ccm. Kohlensäure aus, während der Fieberkranke in 1 Minute mit 48 Athemzügen 696 Ccm. Kohlensäure hinausschafft. Diese Vermehrung der Kohlensäureabfuhr ist nichts Anderes als eine Selbsthilfe, ein Theil der Selbstregulirung der Eigenwärme. Denn wenn das Blut sich höher zu erwärmen im Begriffe ist, so muss es, da es wärmer weniger Kohlensäure fassen kann, solche entweichen lassen und den constanten Druck der Aderwände, welcher die Wärme der Kohlensäure erhöhen müsste, abnehmen lassen.

Nach Allem ist es wahrscheinlich, dass die Beständigkeit der regelrechten Eigenwärme das Erzeugniss einer Selbstregulirung der Eigenwärme ist, welches einestheils durch die von den Blutwärmeschwankungen abhängigen Volumenveränderungen der Blutgase und anderentheils durch die von der Spannung der Blutgase abhängige Erweiterung und Verengung der Aderlichtungen zu Stande kommt.

Literatur: Lichtenfels und Fröhlich, Denkschriften der Wiener Akademie, math.-naturwissensch. Classe. 1852, III. — Weyrich, Die unmerkliche Wasserverdunstung der menschlichen Haut. Leipzig 1862. — Jürgensen, Deutsches Archiv. III, 2 (Behandlung fieberhafter Krankheiten mit kaltem Wasser). — Billroth, Langenbeck's Archiv. IX, 1 (Wundfieber und accident. Wundkrankheiten). — Obernier, Berliner klin. Wochenschr. 1867, Nr. 8 und 9 (Wärmeentziehung in fieberhaften Krankheiten). — H. Huppert, Archiv der Heilk. 1867, VIII, 6 (Postmortale Temperatursteigerung). — Senator, Virchow's Archiv. XLV (Eigenwärme und Fieber). — H. Frölich, Eigenwärme im septentrionalen Darmtyphus. Diss. Leipzig 1865 (Anwendung des kalten Wassers). — Derselbe, Militärarzt. 1879, Nr. 19—22 (Eigenwärmebestimmung für Milit.-San.-Dienst). — Derselbe, Münchner med. Wochenschr. 1881, Nr. 25 (Wesen der menschlichen Eigenwärme). — Derselbe, Wiener klin. Wochenschr. 1888, Nr. 38 und 39 (Regulirung der menschlichen Eigenwärme).

H. Frölich.

Endometritis. Nachtrag zu Bd. VI, pag. 250.

Literatur: J. Veit, Ueber Endometritis. Zeitschr. f. Geb. u. Gyn. XIII, 2; Centralbl. f. Gyn. 1886, 47, pag. 770. — Heinricius, Ueber die chronisch-hyperplastische Endometritis. Archiv f. Gyn. XXVIII, 2. — Wyder, Die *Mucosa uteri* bei Myomen. Archiv f. Gyn. XXIX, 1. — J. Heitzmann, Pathologie und Therapie der nicht puerperalen Endometritis. Centralbl. f. d. ges. Ther. 1886, 1—5. — J. Veit, Endometritis in der Schwangerschaft. Berliner klin. Wochenschr. 1887, 35. — Fritsch, Behandlung der gonorrhoischen Vaginitis und Endometritis. Centralbl. f. Gyn. 1887, 30, pag. 477. — Bröse, Desgleichen. Centralbl. f. Gyn. 1887, 45, pag. 720. — Apostoli, Ueber eine neue Behandlung der chronischen Metritis und Endometritis durch den galvanischen Strom. Journ. of the Amer. med. assoc. 7. Mai 1887, pag. 524. — L. Heitzmann, Differentielle Diagnose zwischen *Endometritis fungosa* und Geschwülsten der Uterusschleimhaut. Amer. Journ. of Obstetr. 1887, Sept., pag. 897. — Sołowij, Zur Behandlung chronischer Gebärmutterhalscatarrhe. Centralbl. f. Gyn. 1888, 14, pag. 221. — Polck, Behandlung der Endometritis durch Drainage mit Jodoformgaze. Med. record. 1888, 12. Mai, pag. 533. — E. Fränkel, Ueber Chlorzinkätzungen. Centralbl. f. Gyn. 1888, 37, pag. 597.

Grenlich.

Ephedrin, ein von NAGAI aus der *Ephedra vulgaris Rich. var. Helvetica Hook* dargestelltes Alkaloid, dessen salzsaure Verbindung in 10% Lösung von KINNOSUKE MIURA als Mydriaticum empfohlen wird, welches das Homatropin unter Umständen ersetzen könnte. Instillation von 1—2 Tropfen bewirken nach 40—60 Minuten Dilatation der Pupillen ohne jede Nebenwirkung und ohne Accomodationslähmung, die intrabulbären Druckverhältnisse bleiben unverändert und die Mydriasis geht nach 5—20 Stunden zur Norm zurück. Das Alkaloid soll leichter darstellbar und billiger sein als das Homatropin.

Literatur: Kinnosuke Miura, Berliner klin. Wochenschr. 1887.

Loebisch.

Erythrophloeïn, das in der Rinde von *Erythrophloeum guinense Don.* (Caesalpineen) — Sassyrinde, auch N'Cassa-Rinde — vorkommende Alkaloid, welches HARDY und GALLOIS zuerst darstellten, wurde pharmakologisch schon früher von LAUDER BRUNTON, HARNACK, ZABROCKI u. A. untersucht, wobei sich ergab, dass dem Erythrophloeïn eine digitalisähnliche Wirkung auf das Herz zukommt, zugleich aber auch eine pikrotoxinartige, welche Krampferscheinungen verursacht. Die Rinde der Stammpflanze dient den Eingeborenen von Senegambien und von den Seychellen, um Pfeile zu vergiften und zum Gottesurtheil. Für letzteren Zweck taugt der wässerige Aufguss der Rinde wegen seiner brechenerregenden Wirkung, wodurch eine Möglichkeit des Ausbleibens der Vergiftung beim inneren Gebrauche gegeben ist. — In Europa wurde die N'Cassa-Rinde als schmerzstillendes Mittel gegen Zahnschmerzen und Zahnfleischschwellungen schon vor 50 Jahren empfohlen, ohne sich behaupten zu können.

Anfang des Jahres 1888 wurde von L. LEWIN das *Erythrophloeïnum hydrochloricum* als örtliches Anästheticum empfohlen, welches in gleicher Weise wie das Cocaïn Anwendung finden sollte. Thatsächlich übertrifft unter Umständen die local anästhesirende Wirkung des Erythrophloeïns die des Cocaïns an Intensität und Dauer, jedoch treten sowohl bei directer Application am Auge, als bei subcutaner Anwendung an der Haut intensive Reizerscheinungen auf, welche die Anwendung des Mittels unzukömmlich erscheinen lassen. Die Erfahrungen, welche eine grosse Anzahl von Oculisten bei der Anwendung des Erythrophloeïns machten, decken durchaus die Angaben O. LIEBREICH'S, welcher die Wirkung dieses Alkaloids gänzlich verschieden von der des Cocaïns findet. Dieses erzeugt auf der Bindehaut des Auges Ischämie, während das Erythrophloeïn mit jenen Stoffen zu vergleichen ist, die eine sogenannte *Anaesthesia dolorosa* erzeugen und bei denen die local anästhesirende Wirkung erst nach zuvor aufgetretener intensiver Reizung oder leichter Corrosion eintritt. KOLLER, der sich 2 Tropfen einer $^1/_8$proc. Lösung instillirte, beobachtete Injection der Conjunctiva, Brennen, Röthung der Gesichtshaut und irradiirende Schmerzen, die erst nach 35—40 Minuten verschwunden waren, zu dieser Zeit war auch die Cornea ganz unempfindlich. Nach $1^1/_2$ Stunden wurde das Sehen unklar in Folge Trübung des Cornealepithels. Aehnliche Resultate erhielten KÖNIGSTEIN bei Anwendung einiger Tropfen von $^1/_{10}$- und $^1/_{20}$proc. Lösung und V. REUSS mit Lösungen von 0·05 und 0·25% bei verschiedenen Erkrankungen des Auges. TWEEDY, ONODY, HIRSCHBERG gelangen zu dem Schlusse, dass das Mittel keinen Eingang in die oculistische Therapie finden werde. Bei subcutaner Anwendung sah KAPOSI nach 2·5—10—20 Mgrm. nur 1—3 Stunden lang dauernde Localanästhesie in der mittleren Zone der Injectionsstelle, während an den Rändern nur Parästhesie oder Parästhesie mit Anästhesie gemischt auftrat; überdies kamen schon bei den kleinsten Dosen ausstrahlende Schmerzen und Reizungserscheinungen vor, nach Gaben von 20 Mgrm. traten auch schon allgemeine Vergiftungserscheinungen, Pupillenerweiterung, Schwäche der Herzaction, Beschleunigung des Athmens und Erbrechen auf, die mehrere Stunden lang anhielten. LIPP sah nach subcutaner Injection von 4—6 Mgrm. neben circumscripter Analgesie nach 40 Minuten bis 2 Stunden auch noch secundäre

Analgesien auftreten, die sich räumlich entweder an die primäre Analgesie anschlossen oder 6—8—15 Cm. davon entfernt auftraten. P. GUTTMANN ist mit dem Erfolg von 0·5—1·0 Mgrm., subcutan injicirt, nicht nur bei Neuralgien, sondern auch bei anderen schmerzhaften Leiden (bei tuberkulösem Schluckschmerz, Samenstrangneurose) zufrieden, indem nach einer halben Stunde auftretende, bis 8 Stunden lang dauernde Schmerzlosigkeit erreicht wurden; doch traten auch hier selbst nach Anwendung von Lösungen, die nur 0·5—1 pro Mille wirksame Substanz enthielten, brennende Schmerzen auf, die bis zu einer Stunde anhielten. Es ist demnach auf Grund der bisherigen Versuche eine therapeutische Anwendung des Mittels als Analgeticum ebenfalls nicht zu erwarten.

Literatur: L. Lewin, Berliner klin. Wochenschr. 1888, 4. Wiener med. Presse. 1888, 4. — O. Liebreich, Therap. Monatsh. März 1888. Der Aufsatz enthält zugleich ausführliche Angaben über ältere und neuere Literatur. — Kaposi, Wiener med. Wochenschr. 1888, 9. — Lipp, Ebenda. 11 u. 12.

Loebisch.

Eschscholtzia californica, eine in Nordamerika und in Californien einheimische strauchartige Pflanze, zu den Papaveraceen gehörend. 100 Th. der Droge geben an Alkohol 20 Th. eines bitter schmeckenden, angenehm riechenden Extractes ab, an Wasser 15 Th. eines Extractes von röthlichbrauner Farbe und von gleichem Geschmack und Geruch wie das alkoholische Extract. Beide Extracte sind in Chloroform und Aether unlöslich. BARDET und ADRIAN fanden in der Droge Morphin, daneben in grösserer Menge ein anderes Alkaloid und ein Glycosid. Die Extracte wirken erst in grossen Gaben auf Thiere toxisch, u. zw. durch Lähmung der Nervencentren. TER-ZAKARIANT fand die Eschscholtzia, in Gaben von 2·5—10·0 Grm. des Extractes täglich, wirksam als schlaferzeugendes Analgeticum. Die Darreichung erfolgt entweder in alkoholischer Lösung (Extr. Eschscholtzia spir. 2·5—10·0, Rum, Syr. simpl. aa 30·0) oder in Pillenform (Extr. Eschscholtzia spir. siv. aq. 20. Pulv. rad. Liquir. q. s. ut f. pill. Nr. 40. D. 5—10 Pillen täglich).

Literatur: St. Martin, Bullet. gén. de Thérap. 1887. — Ter-Zakariant, Ibid. 1889.

Loebisch.

Exalgin, Methylacetanilid, $C_6H_5NCH_3 . C_2H_3O$, ein Acetanilid (Antifebrin), in welchem das zweite Atom Wasserstoff der NH_2-Gruppe durch CH_3-Methyl ersetzt ist. Wurde von DUJARDIN-BEAUMETZ und BARDET als schmerzstillendes Mittel (εξ und αλγος) empfohlen. Es wird, wie dies CAHN und HEPP nachgewiesen haben, durch den Eintritt der Methylgruppe in das Acetanilid an besagter Stelle die antipyretische Wirkung des letzteren bedeutend herabgesetzt, hingegen der Einfluss auf die Nervencentren bedeutend gesteigert.

Nach HEINZ ruft das Exalgin bei Kaltblütern die nämliche Wirkung hervor wie das Antifebrin, bei Warmblütern aber wirken grosse Dosen Exalgin weit gefährlicher wie die entsprechenden Gaben von Antifebrin. Während dieses mässige Herabminderung des Blutdruckes bewirkt, hat das Exalgin anfänglich Blutdrucksteigerung zur Folge. Doch führt es nicht so leicht zur Bildung von Methämoglobin wie das Antifebrin.

Das Exalgin wird durch Einwirkung von Methyljodid auf Natriumacetanilid erhalten und stellt weisse Krystallnadeln dar, welche nach HEPP bei 101 bis 102° C., nach A. W. HOFMANN schon bei 99° C. schmelzen, sich in kaltem Wasser schwer, in Alkohol oder mit Alkohol versetztem Wasser leicht lösen.

Die schmerzlindernde Wirkung des Exalgins ist nach DUJARDIN-BEAUMETZ, BARDET, GAUDINEAU, FRASER, HEINZ, FILEHNE, RABOW u. A. ähnlich der des Antifebrin, Antipyrin und Phenacetin, und zwar leistet 0·25 Exalgin ebenso viel, manchmal auch mehr, wie 1·0 Antipyrin, namentlich bei Migräne, verschiedenartigen Kopfschmerzen, bei Trigeminusneuralgien, bei Ohrenschmerzen in Folge von Abscessen des äusseren Gehörganges; weniger auffallend war die Wirkung bei

Muskel- und Gelenkrheumatismus, bei schmerzhaften hysterischen Beschwerden, bei psychischen Depressions- und Erregungszuständen; die lancinirenden Schmerzen der Tabiker wurden immerhin günstig beeinflusst.

Als Nebenwirkungen werden nicht gar selten $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde nach dem Gebrauche des Exalgins Schwindel und Gefühl von Berauschtheit, Flimmern vor den Augen, Ohrensausen von kurzer Dauer angegeben. Nach 8 Tage langem Darreichen von 0·4 Exalgin, 3mal täglich, beobachteten BOKENHAM und JONES als Intoxicationssymptome: bläuliche Verfärbung der Lippen und Wangen, Brechneigung, kleinen schwachen Puls, Verdunkelung des Gesichtes, welche nach mehrstündiger Anwendung von Stimulantien schwanden.

Darreichung in Pulverform 0·25—0·4 Morgens und Abends, auch 3mal täglich, als Mixtur: Exalgin 2·5, Spir. menth. pip. 5·0, Aq. Tiliae 120·0, Syrup. flav. aurant. 30. Morgens und Abends je ein Esslöffel = 0·25 Exalgin, auch mit Cognac oder Rum als Zusatz.

Literatur: Dujardin-Beaumetz und G. Bardet, *Les nouveaux remèdes.* 1889, 6. H. Bullet. gén. de Thérap. 1889, pag. 346. — Gaudineau, Thèse de Paris. 1889. — Hepp, Progr. méd. 1889, 39. — Th. Fraser, Brit. med. Journ. 14. Febr. 1889. — Peterson, Med. Record. Sept. 1889. — Bokenham und Lloyd Jones, Brit. med. Journ. 8. Febr. 1890. — Heinz, Berliner klin. Wochenschr. 1890, pag. 71. — Rabow, Therap. Monatsh. Mai 1890.

Loebisch.

G.

Gelenkrheumatismus. In den letzten Jahren haben die Bestrebungen zugenommen, die infectiöse Natur des acuten Gelenkrheumatismus zu erweisen. Dies geschah einerseits durch directe bacteriologische Untersuchung der aus rheumatischen Gelenken durch Punction entleerten Exsudate (resp. des Pericardialexsudates u. Aehnl.), wobei die Beobachter theils nur mikroskopisch Bacterien fanden, theils dieselben in Culturen züchten konnten: in einem Falle wurde hierbei *Staphylococcus aur.*, in den übrigen Fällen andere Arten von Coccen und Bacillen nachgewiesen. [1]) Dass diese Bacterien die Krankheitserreger der Polyarthritis sein müssen, ist allerdings nicht bewiesen. — Andererseits suchen einige Beobachter der Frage statistisch näher zu kommen: in Zusammenstellungen grösserer Erkrankungsreihen aus bestimmten Städten betonen sie die Häufigkeit der Hausepidemien und weisen nach, dass das Auftreten des acuten Gelenkrheumatismus weniger mit Temperaturunterschieden der Aussenluft, als mit der Menge der atmosphärischen Niederschläge zusammenhängt, so dass bei Trockenheit des Bodens die Erkrankungszahl steigt, was für die Anwesenheit einer organischen, von Bodenverhältnissen abhängigen Schädlichkeit spräche. [2]) — In einer anderen Mittheilung wird der Versuch gemacht, den acuten Gelenkrheumatismus als centrale Nervenaffection (mit bulbärem Sitz) hinzustellen. [3]) — Von dem subacuten Gelenkrheumatismus wird eine angeblich durch vieles Stehen und Gehen herbeigeführte und besonders die Unterextremitäten befallende Form als „Pseudorheumatismus in Folge von Ueberanstrengung" abgetrennt. [4])

Mehr als früher wird jetzt auch in Deutschland die rheumatische Natur der meisten Neuralgien betont, von denen gewisse Formen sogar als „larvirter Gelenkrheumatismus" aufgefasst werden. [5]) — Ebenso wird jetzt auch von deutschen Beobachtern der enge Zusammenhang von Chorea und Rheumatismus hervorgehoben. [6])

Von selteneren Symptomen sind namentlich die subcutanen Knötchenbildungen (*„Rheumatism. nodosus"*) bei acutem Gelenkrheumatismus neuerdings in ziemlich zahlreichen Fällen beobachtet. [7])

Für die Therapie des acuten Gelenkrheumatismus sind in den letzten Jahren neben der Salicylsäure einige der anderen modernen Antipyretica, nämlich das Antipyrin [8]), Antifebrin [9]), Salol [10]) und Phenacetin [11]), versucht worden. Für die meisten derselben, in erster Linie für das Antipyrin, liegt über den günstigen Einfluss auf die Erscheinungen der Krankheit eine grosse Anzahl von Mittheilungen vor, mit denen meine eigenen Erfahrungen übereinstimmen. Doch übertrifft keines der Mittel in seinen Wirkungen die Leistungen, welche im Hauptartikel der Salicylsäure zugeschrieben sind; im Gegentheil scheint letztere an

Constanz und Zuverlässigkeit der Wirkung nach wie vor obenan zu stehen, während allerdings jene Medicamente den Vortheil geringerer subjectiver Beschwerden zeigen.

In Betreff des *Rheumatismus gonorrhoicus* liegen einige Mittheilungen vor, welche sein Wesen als Wundinfectionskrankheit (ohne specifische Bacterien) hinstellen. [12])

Nachtrag zur Literatur: [1]) P. Guttmann, Deutsche med. Wochenschr. 1886, Nr. 46. Wilson, Edinb. med. Journ. April 1886. Petrone, Gaz. med. ital.-lomb. 1886, Nr. 21. Mantle, Brit. med. Journ. 25. Juni 1887. — [2]) Edlefsen, Verhandl. des IV. Congr. für innere Med. 1885, pag. 323. R. Hirsch, Mittheil. aus der med. Klinik zu Würzburg. II, pag. 277. — [3]) Friedländer, Verhandl. des IV. Congr. für innere Med. 1885. — [4]) Robin, Gaz. méd. de Paris. 1885, Nr. 25 und 26. — [5]) Immermann, Verhandl. des IV. Congr. für innere Med. 1885, pag. 108. — [6]) z. B. Peiper, Deutsche med. Wochenschrift. 1888, Nr. 30. — [7]) z. B. Rehn, Verhandl. des IV. Congr. für innere Med. 1885, pag. 296. Scheele, Deutsche med. Wochenschr. 1885, Nr. 41. Piper, Dissert. Bonn 1887. Lindmann, Deutsche med. Wochenschr. 1888, Nr. 26. — [8]) z. B. Alexander, Breslauer ärztl. Zeitg. 1884, Nr. 11. Lenhartz, Charité-Annal. X, pag. 248. P. Guttmann, Berliner klin. Wochenschr. 1885, Nr. 25. Neumann, Ebenda. Nr. 37. Bernheim, Gaz. hebdom. 1885, Nr. 18 und 19. Clément, Lyon méd. 1885, Nr. 25. Voigt, Lancet. 3. Oct. 1885. A. Fränkel, Deutsche med. Wochenschr. 1886, Nr. 43 und 44. — [9]) z. B. G. Guttmann, Berliner klin. Wochenschr. 1887, Nr. 50. Sippel, Münchner med. Wochenschr. Nr. 12. Eisenhart, Ibid. Nr. 24. — [10]) Sahli, Schweiz. Correspondenzbl. 1886, Nr. 12 u. 13. Bielschowsky, Therapeut. Monatsh. Febr. 1887. Rosenberg, Ebenda. Herrlich, Deutsche med. Wochenschr. 1887, Nr. 19. Hesse, Dissert. Berlin 1887. — [11]) Fr. Müller, Berliner klin. Wochenschr. 1888, Nr. 30. Mahnert, Deutsche med. Wochenschr. 1888, Nr. 50 u. 51. — [12]) Loeb, Deutsches Archiv für klin. Med. XXXVIII, pag. 156. Bornemann, Dissert. Kopenhagen 1887.

Weiter ist nachzutragen: Wagner, Deutsches Archiv für klin. Med. XXXVII, pag. 201. — Leiblinger, Sitzungsber. der Wiener Akad. 1885, Nr. 8. — Regnier und Legendre, Arch. génér. Juill.-Oct. 1885. — Abbot, Boston Med. and Surg. Journ. 21. Jan. 1886. — Haas, Prager med. Wochenschr. 1886, Nr. 14. — Immermann, Deutsche med. Wochenschr. 1886, Nr. 41. — Chuffart, *Des affect. rhumat. du tissu sous-cutané.* Paris 1886. — Lewis, Amer. med. News. 13. Nov. 1886. — Schäfer, Berliner klin. Wochenschr. 1886, Nr. 5. — Reihlen, Münchner med. Wochenschr. 1886, Nr. 21. — Pitres und Vaillard, Revue de Méd 1887, Nr. 6. — Duroziez, Union méd. 1887, Nr. 100 u. 101. — Renault, Gaz. hebdom. 1887, Nr. 21. — Cazalis, Union méd. 1887, Nr. 77. — Carter, Brit. med. Journ. 25. Juni 1887. — Lewandowski, Wiener med. Presse. 1887, Nr. 14—16. — Strümpell, Münchner med. Wochenschr. 1888, Nr. 13. — Olavide, *Du Rhumatisme et des Dermatoses rhumatismales.* Paris 1888. — Whipham, Brit. med. Journ. 25. Febr. 1888. — Church, Barth. Hosp. Rep. XXIII, pag. 269. — Mordhorst, Deutsche med. Wochenschr. 1888, Nr. 17 und 18. — Gerhardt, Charité-Annal. 1889, XIV, pag. 241. — R. Hirsch, Deutsche med. Wochenschr. 1889, Nr. 18 und 1890, Nr. 3 und 4.

Riess.

Grippe, Influenza. Nach 15jähriger Pause überzog zu Ende des Jahres 1889 und zu Anfang 1890 wieder einmal eine Influenza-Pandemie von Russland aus ganz Europa und anscheinend auch einen grossen Theil der übrigen Erdoberfläche. Fehlen auch zur Zeit (März 1890) über viele Punkte dieser Pandemie noch zuverlässige, umfangreichere Statistiken, so kann doch schon beurtheilt werden, dass dieselbe sowohl nach Verbreitungsart, wie nach Krankheitscharakter sich dem aus früheren Epidemien bekannten Bild eng anschloss.

Die Verbreitung geschah auf der europäischen Halbkugel auch diesmal, wie früher schon oft, in gewisser, wenn auch unregelmässiger Weise von Ost nach West vorschreitend: Zu Anfang October 1889 erschien die Krankheit in Sibirien und dem Kaukasus, kurz darauf in Petersburg und dem centralen Russland; ungefähr in der Mitte des November in Norddeutschland, speciell Berlin, etwa gleichzeitig in Paris; zu Anfang December in den verschiedenen Theilen Oesterreichs, in Dänemark und Schweden; etwas später in den Balkan-Staaten, Süddeutschland (München) und Belgien; auch in Königsberg trat sie erst in der zweiten Hälfte des December auf. Zu Ende December wurde sie aus Italien, Sicilien, Spanien und England gemeldet; wieder etwas später aus Nordamerika; *jetzt kürzlich* aus Australien.

Das Auftreten war an allen Orten wieder exquisit pandemisch; in vielen Städten wird die Zahl der Erkrankten auf $^1/_3$ bis $^1/_2$ der Bevölkerung geschätzt. Alle Altersclassen nahmen an den Erkrankungen Theil; verschiedentlich wird auch das Befallenwerden von Säuglingen gemeldet; Greise und Kranke (Phthisiker, Alkoholisten) zeigten sich besonders ausgesetzt.

Dem Wesen nach wird die Influenza jetzt wohl ziemlich allgemein als acute Infectionskrankheit betrachtet, welche wahrscheinlich durch ein mit Mikroorganismen zusammenhängendes und durch die Atmosphäre verbreitetes Miasma entsteht. Daher wird auch der im vergangenen Herbst und Winter in den meisten Theilen Europas herrschenden abnormen Witterung (längerer Trockenheit, hohem Barometerstand, Nebelwetter u. A.) ätiologische Bedeutung beigelegt. — Aber welcher Natur das betreffende Miasma sein soll, ist noch ebenso unsicher wie früher. Die bacteriologischen Untersuchungen, auf welche grosse Erwartungen gesetzt wurden, haben bisher nichts Entscheidendes ergeben: Eine Reihe von Beobachtern untersuchte theils Sputum, Nasensecret, pleurit. oder otit. Exsudat etc., theils Lungeninfiltrate oder ähnliche Organtheile von Kranken, respective Leichen mittelst Culturversuche und Thierimpfungen auf pathogene Mikroorganismen. Einige derselben (RIBBERT, FINKLER, französische Autoren) fanden dabei vorwiegend oder ausschliesslich den *Streptococcus pyogen.* und sind geneigt, diesem bei der Entstehung der Influenza-Erkrankung eine Rolle zuzuschreiben; dagegen ergaben andere Untersuchungen (WEICHSELBAUM, LEVY etc.) vorherrschend den *Diplococc. pneumon.*, während noch andere Beobachter (LEYDEN u. A.) beide genannten Bacterienformen mit Staphylococcus abwechselnd oder gemischt nachwiesen. Uebrigens fasst die Mehrzahl der Beobachter die Ansiedlungen dieser Bacterien nur als „secundäre Infection" auf, in dem Sinne, dass erst durch die Influenzaerkrankung für diese gewöhnlichen Bacterien ein günstiger Boden geschaffen wird. — Der Befund monadenartiger Gebilde im Blute Influenzakranker (KLEBS) steht noch vereinzelt da; andere Blutuntersuchungen (KOLLMANN u. A.) ergaben negatives Resultat.

Für eine Contagiosität der Influenza (von Mensch zu Mensch) hat auch die jetzige Pandemie keine überzeugenden Anhaltspunkte geliefert; den hierfür wieder vielfach angeführten Beispielen (Haus- und Familienepidemien, Einschleppung auf Schiffe, Freibleiben isolirter Localitäten u. Aehnl.) ist keine entscheidende Beweiskraft zuzugestehen. Wo von einer Incubation die Rede sein konnte (bei zugereisten Besuchern durchseuchter Orte), wurde dieselbe sehr kurz (in Petersburg auf 2 Tage) geschätzt.

Auch das Symptomenbild der Krankheit war im Ganzen dasjenige der alten Epidemien: Wie früher werden von manchen Seiten die 3 Gruppen der nervösen, catarrhalischen und gastrischen Influenza getrennt, dabei aber von den meisten Beobachtern betont, dass diese Formen sich selten scharf absondern. Der hauptsächlichste Charakter der reinen Fälle zeigte sich wieder in dem Contrast zwischen den geringen objectiven Symptomen und dem schweren Allgemeinleiden. Die Fieberdauer betrug meist bei den leichten Fällen 2—4 Tage, bei den schwereren 5—7 Tage; die Temperatursteigerung soll 41° nie überschritten haben, lag meist viel niedriger, soll auch öfters ganz gefehlt haben; sowohl das Ansteigen wie der Abfall der Temperatur kann nach genaueren Messungen bald continuirliche, bald stufenartige Form zeigen. — Einer Modificirung bedürfen die früheren Angaben über das Verhalten der Milz bei der Krankheit. Während der Hauptartikel nach alten Erfahrungen das Fehlen eines Milztumors als Regel hinstellt, wurde jetzt von vielen Beobachtern das häufige Vorhandensein von Milzvergrösserung constatirt. Ich selbst fand bei der grösseren Hälfte der von mir beobachteten Fälle einen zum Theil sehr grossen und recht schmerzhaften Milztumor; bei manchen Kranken bildete Schmerzhaftigkeit der Milzgegend eine Hauptklage. Auch ein Theil der bekannt gewordenen Sectionen erwähnt starke Milzschwellungen.

Von den schwereren Symptomen, Complicationen und Nachkrankheiten, welche die bisherigen Mittheilungen aus der jetzigen Pandemie melden, seien folgende genannt: Starke Bronchitiden, hartnäckige Laryngitiden (unter Umständen mit Ausgang in Abscessbildung); sehr häufig heftige *Otitis media,* ausgezeichnet durch die Neigung zu Blutungen in das Gewebe des Trommelfells; nicht selten stärkere Enteritis, bisweilen mit choleraartigen Erscheinungen. — Nach eigenen Erfahrungen möchte ich die (übrigens auch von anderen Beobachtern erwähnten) Herzstörungen betonen: Bei einer grösseren Reihe von Fällen beobachtete ich im acuten Stadium der Krankheit eine auffallende Schwäche und Unregelmässigkeit der Herzaction, öfters mit schmerzhaften und asthmatischen Beschwerden; bei einem Theil dieser Fälle blieben die Zeichen von Herzschwäche und Arhythmie nach Ablauf des eigentlichen Leidens noch Wochen und Monate bestehen. — Auch die Betheiligung der Haut scheint dieses Mal stärker, als in den alten Epidemien, gewesen zu sein. Ausser Herpes, Urticaria und der seltenen Purpura wurden an verschiedenen Stellen ab und zu Fälle mit acutem scharlachähnlichem Erythem beobachtet. Ich selbst sah 2 derartige Beispiele, daneben 2 andere mit morbillenartigem Ausschlag (NB. ohne arzneiliche Ursache). In gewissen Gegenden traten derartige Exantheme in besonderer Häufigkeit auf, so in Frankreich und Spanien. Dies scheint auch die Entstehung der namentlich von Paris aus verbreiteten Anschauung begünstigt zu haben, dass die gegenwärtige Epidemie dem Wesen nach mit dem Denguefieber identisch sei, eine Anschauung, welche von vielen Beobachtern (BROUARDEL, PROUST etc.), besonders im Hinblick auf die hier fehlenden charakteristischen Symptome der Dengue, wie Kniegelenksaffectionen, Abschuppung, Hautjucken u. s. w., zurückgewiesen wird.

Von nervösen Störungen wurden am häufigsten Neuralgien (besonders Supraorbitalneuralgie und Ischias) sowohl als Complicationen, wie als Nachkrankheiten beobachtet; als seltene Nachkrankheiten functionelle Lähmungen und neuritische Erkrankungen, etwas häufiger Psychosen. Weiter wird eine Neigung zu Hämorrhagien (am häufigsten Epistaxis, auch Nierenblutung) verschiedentlich betont. Albuminurie wird häufig angegeben; seltener Nephritis (mit dem pathologisch-anatomischen Bild der Glomerulo-Nephritis). Seltene Nachkrankheiten bildeten Gefässthrombosen mit Gangrän; 1mal entwickelte sich Thyreoiditis. Die Häufigkeit der Recidive wird wie früher constatirt.

Die häufigste Complication bildete, wie bei den alten Epidemien, die Pneumonie. Ueber ihr Verhältniss zur Influenza sind die Ansichten noch getheilt. Während einzelne Beobachter als Begleiterin der Influenza nur die Bronchopneumonie gelten lassen wollen, haben die Meisten sowohl diese Form, wie die lobäre, fibrinöse Pneumonie bei jener gesehen, betonen allerdings bei letzterer Form einen eigenthümlichen Charakter (atypischen Verlauf, undeutliche physikalische und sonstige Symptome, bei Sectionen schlaffe, unregelmässige Infiltrate). Im Uebrigen wurde an vielen Orten (z. B. Berlin, Breslau, Petersburg etc.) neben dem Herrschen der Influenza eine beträchtliche Steigerung der Zahl der Fälle von genuiner fibrinöser Pneumonie constatirt. Ob nun auch bacteriologisch, wie Manche nach den oben erwähnten Befunden annehmen, die Influenza-Pneumonie sich (als „Streptococcen-Pneumonie" oder Aehnliches) von der genuinen Pneumonie abtrennt, ist noch unentschieden.

Die Zeitdauer der ausgesprochenen Epidemie schwankte an den einzelnen Orten von 4 bis zu 8 und 10 Wochen. Wie gewöhnlich, herrschten in der ersten Hälfte der Epidemien die leichten und kurzen, in der zweiten die langwierigen und complicirten Fälle vor; in vielen Gegenden erreichte die Sterblichkeit gegen das Ende der Epidemie weit höhere Grade, als bei den früheren Gelegenheiten die Regel war. Die Todesfälle erfolgten wieder meist durch Complication mit Pneumonie oder in Folge des Auftretens der Krankheit bei alten oder kranken Individuen (Phthisikern, Alkoholisten etc.). Häufig wurde das rapide Fortschreiten

einer Phthise nach intercurrenter Influenza constatirt. Genauere Sterblichkeitsziffern zu geben, ist bisher unmöglich; annähernde Schlüsse können aus der Steigerung der Mortalität grosser Städte zur Zeit der Epidemie gestellt werden, da diese Steigerung wenigstens zum Theil dem Einfluss der Seuche zugeschrieben werden muss. So sei als Beispiel angeführt, dass in Berlin während der Influenzawochen die Sterblichkeit sich von einem Stand von ungefähr 20 pro Mille bis auf 36·5, in Wien von ungefähr 25 bis auf 45·6, in Amsterdam von circa 23 bis auf 61·5 und in Paris von circa 26 bis auf 62·5 pro Mille hob.

Von pathologisch-anatomischen Befunden wurden bisher (ausser den Lungenherden und dem Milztumor) besonders entzündliche Infiltrationen der Wand von Trachea und Bronchien, sowie hämorrhagische Magen- und Darmaffectionen hervorgehoben.

Für die Therapie des acuten Influenza-Anfalles räth ein Theil der Beobachter exspectatives Verhalten, ein anderer die Anwendung der Antipyretica. Ich schliesse mich Letzteren an: Neben dem Antipyrin habe ich augenscheinlich günstigen Erfolg namentlich von dem Salol gesehen, welches in Russland in grösserem Massstab mit guter Wirkung angewendet worden sein soll. Von anderen neuerdings wieder gerühmten Medicamenten nenne ich das Chinin (als Prophylacticum), das Calomel (als Abortivmittel), das Tannin und *Natr. benzoicum*.

Es sei noch erwähnt, dass von gleichzeitig mit der menschlichen Seuche aufgetretenen Thiererkrankungen die Pferde-Influenza aus verschiedenen Orten Deutschlands, Oesterreichs und Italiens, die Hundestaupe aus Russland gemeldet ist.

Endlich sei darauf hingewiesen, dass von Seiten des Berliner Vereines für innere Medicin eine Sammelforschung über Verbreitungsart und Charaktere der jetzigen Pandemie eingeleitet ist, ebenso von dem deutschen Gesundheitsamt und anderen Behörden umfangreiche officielle Erhebungen ähnlicher Art, so dass in Betreff der einer Statistik zugänglichen Momente demnächst weitere wichtige Mittheilungen in Aussicht stehen.

Ueber die bisherige schon recht umfangreiche Literatur dieser Epidemie orientirt man sich am besten mittelst Durchsicht der bekanntesten grossstädtischen Wochenschriften vom vorigen October an bis jetzt; unter ihnen seien die Berliner klin. Wochenschr., Deutsche med. Wochenschr., die Wiener und die Pariser Wochenjournale und die Petersburger med. Wochenschr. besonders genannt.

Riess.

Guajacol $C_6H_4\genfrac{}{}{0pt}{}{OH}{OCH_3}$ Monomethyläther des Brenzcatechins, ist zu 60—90% im Buchenholztheercreosot enthalten, dessen wirksamen Hauptbestandtheil es bildet (als zweiten, in geringerer Menge vorkommenden Hauptbestandtheil enthält jenes Creosot, Homobrenzcatechin-Monomethyläther); es wurde von Sahli als Ersatz für das in seiner Zusammensetzung wechselnde Buchenholztheercreosot vorgeschlagen, nachdem er sich überzeugt, dass es bei Phthisikern in gleicher Weise wie dieses, den Hustenreiz mildernd, die Secretion beschränkend und Appetit verbessernd wirkt, überdies in Geschmack und Geruch angenehmer ist.

Das Guajacol ist eine farblose, stark lichtbrechende, bei 200° siedende, in Wasser wenig, in Alkohol, Aether, fetten Oelen leicht lösliche Flüssigkeit. Die alkoholische Lösung giebt mit Eisenchlorid eine smaragdgrüne Färbung. Dem Lichte ausgesetzt, trüben sich die Guajacollösungen unter Abscheidung harzartiger Substanzen. Die Angaben Sahli's, dass dem Guajacol bei der Behandlung der Phthise die gleiche Wirkung wie dem Creosot zukomme, wurde bald darauf von Fräntzel, Penzoldt, Horner und Bourget bestätigt. Sahli verordnet Guajacoli 1·0—2·0, Aq. dest. 180·0, Spir. vini 20·0. MD. in vitr. nigr. S. 2—3mal täglich einen Thee- bis Esslöffel voll in einem Glas Wasser nach der Mahlzeit zu nehmen. Fräntzel verschreibt: Guajacoli 13·5, Tinct. Gent. 30·0, Spir. vini rect. 250·0, Vini Xerens. q. s. ad colat. 1000·0. MDS. 2—3mal täglich

1 Esslöffel voll in einem Weinglase Wasser zu nehmen. SCHÜLER, der schon seit 1880 *Lignum Guajaci* bei Behandlung tuberkulöser Processe mit Vortheil anwendet, lässt das Guajacol nunmehr in wässeriger Lösung, 25—30 Tropfen auf 1 Liter Wasser, wochenlang inhaliren. HORNER beobachtete in einigen Fällen von Lungentuberkulose überraschend günstige, in anderen Fällen gar keine Erfolge. Selbst bei Patienten, die während 5 Monate täglich 0·5 Guajacol nahmen, traten nie unangenehme Zufälle auf. Er verordnet es in Pillen von 0·05, fängt mit 3 Stück täglich an, steigert nach 3 Tagen die Dosis auf 6 Stück, um nach abermals 3 Tagen auf 10 Stück überzugehen. Die Pillen werden sofort nach dem Frühstück, Mittag- und Abendessen genommen. Dabei kräftige, aber blande Nahrung und frische Luft. BOURGET wendet das Creosot nunmehr nur äusserlich an, die Verabreichung desselben in Kapsel- oder Pillenform findet er ganz unzweckmässig: 1. entsteht an der Stelle, wo die Kapsel sich entleert, sehr häufig eine umschriebene Entzündung; 2. ist den Creosotpillen zumeist ein Harz beigegeben — Tolubalsam, welches sich im Digestionstractus nicht löst, so dass man es bei gelegentlicher Autopsie vom Oesophagus bis zum Rectum wieder findet. Innerlich verabreicht er das Guajacol 7·5 auf Vin. malaccens. 1000, Tinct. Chinae 20, mit 1 Esslöffel (0·5 Guajacol) beginnend, bei jeder Mahlzeit und steigt allmälig auf 2—3 Esslöffel. Doch wird 1·0 pro die von manchen Patienten nach einiger Zeit nicht mehr vertragen. In Form von Lavements: Guajacoli 2·0, Ol. amygd. 20·0, Gummi arab. pulv. 10·0, Fiat. emuls. cui adde Aq. 950·0. DS. Für 4 Klystiere. Man kann mit der Darreichung abwechseln und das Mittel 14 Tage per os, 14 Tage per rectum nehmen lassen. Im Winter dient statt des Weines der Leberthran als Vehikel: Guajacoli 3·0, Ol. jecor. aselli 200·0. MDS. 1 Esslöffel bei den Hauptmahlzeiten. SCHETELIG und MEISSEN versuchten die subcutane Injection des Guajacols. In dieser Form werden grosse Dosen des Medicaments, 1·0—1·5 täglich, Monate hindurch ohne Schaden vertragen, sie beobachteten beide, ebenso wie POLYÁK zugleich, eine antipyretische Wirkung dieser Injectionen mit Schweiss, ohne bedenkliche Collapserscheinungen, Verminderung des Auswurfes, Kräftigung des Pulses, Besserung des Schlafes, Zunahme des Appetits. Zu den Injectionen darf nur ganz reines Guajacol verwendet werden; ein Sinken der Temperatur um 1° wurde gewöhnlich durch Injection von 0·25—0·50 Guajacol erreicht. Die maximale Einzelgabe betrug 2·0, die grösste Tagesgabe 3·0. Eine Einwirkung auf den Lebensprocess der Bacillen bei dieser Medication, beziehungsweise eine Abnahme derselben hat SCHETELIG beobachtet. Die bisherigen Erfahrungen regen zu weiteren Versuchen mit Guajacol bei Phthise an.

Literatur: H. Sahli, Correspondenzbl. für Schweiz. Aerzte. 1887, 20. — Fräntzel, Verein f. innere Med. zu Berlin am 6. Februar 1888. Therap. Monatsh. 1888, pag. 184. — J. Horner, Prager med. Wochenschr. 1888, Nr. 17. — Bourget, Correspondenzbl. f. Schweiz. Aerzte. 1889, Nr. 10. — Meissen, Therap. Monatsh. 1890, pag. 400. — Schetelig, Deutsche Med.-Zeitg. 1889, 62. — Polyák, Orvosi hetilap. 1889.

Loebisch.

Gymnema sylvestre, ein in Deccan, Assam, an der Coromandelküste und in Afrika einheimisches Schlinggewächs zur Familie der Asclepiadeen gehörig. Wie zuerst EDGEWORTH berichtete und BERTHOLD neuerdings bestätigt, hört nach dem Kauen der Blätter dieser Pflanze die Perception des süssen und bitteren Geschmackes auf, saure und salzige Stoffe werden noch geschmeckt. Diese Wirkung hält 1—2 Stunden an und soll von einer in den Blättern zu 6% vorkommenden, der Chrysophansäure nahestehenden Säure — Gymnemasäure — herrühren. Die gepulverte Rinde gilt bei den Hindus als Heilmittel gegen Schlangenbiss.

Literatur: B. Berthold, Deutsche med. Wochenschr. 1879.

Loebisch.

Gynäko-Elektrotherapie. Schon vor Jahrzehnten wurde die Elektricität in der Gynäkologie therapeutisch verwerthet, jedoch nur in empirischer Weise, ohne wissenschaftliche Grundlage. Der elektrischen Behandlung mangelte

die Methode, sowie der Plan. Die in Verwendung gelangende Stromstärke wurde wenig berücksichtigt und nur approximativ nach der Zahl der in Verwendung gelangten Elemente abgeschätzt, trotzdem die Wirksamkeit derselben nach der Art ihres Baues, ihrer Grösse, der Art und Frische ihrer Füllung und einer Reihe äusserer Umstände eine sehr verschiedene wird. Ebensowenig würdigte man die Wirkung und Bedeutung der verschiedenen Stromstärken, der Angriffspunkte der beiden Pole, sowie die verschiedenen Wirkungen der letzteren. Dieses empirische Vorgehen, ein blosses Herumtappen, konnte keine Resultate ergeben, welche den gehegten Erwartungen entsprachen. Die aus einer solchen Behandlung gezogenen Schlussfolgerungen mussten meist falsche sein und einander gar häufig widersprechen. Die Gynäko-Elektrotherapie vermochte nicht festen Fuss zu fassen und war es in Folge dessen erklärlich, dass sich die Fach-Gynäkologen von derselben fern hielten. Der Fehler in der Verwendung der Elektricität als gynäkologischer Heilfactor lag darin, dass diese Naturkraft in gleicher Weise benutzt wurde, wie bei den Nervenkrankheiten, bei denen nur schwache Ströme angewendet werden, bei denen es, wenn nur die eine Elektrode an ihrer richtigen Stelle applicirt ist, gleichgiltig bleibt, wo die andere etwa liegt, bei denen blos die interpolare, aber nie die polare Wirkung des Stromes in Verwendung gelangt und bei denen die Sitzungen lange dauern.

Vollständig verschieden liegen die Verhältnisse in der Gynäkologie. Der Krankheitsprocess ist hier ein localisirter, in Folge dessen namentlich die polare Wirkung des Stromes in Verwendung gelangt und die Stellen, an denen die Elektroden zu appliciren sind, strenge vorgeschrieben sind. Die geringere Empfindlichkeit der in Betracht gelangenden Organe gegenüber dem elektrischen Strome, im Gegensatze zu jener der äusseren Haut, ermöglicht die Anwendung grösserer Stromstärken, verbietet dagegen lange dauernde Sitzungen. Die äusseren Widerstände sind hier bedeutend geringere. Die s. g. ab- und aufsteigenden Ströme kommen hier nicht in Betracht, von hoher Bedeutung dagegen ist die Wahl des einen oder des anderen der beiden Pole, da die Wirkung eines jeden der beiden auf die Gewebe und Organe eine verschiedene ist. Nicht weniger wichtig ist es, die Wirkung des constanten Stromes von jener der verschiedenen inducirten zu differenziren und ebenso die Wirkungen der verschieden starken Ströme auseinander zu halten. Schliesslich besitzen die Elektroden in Bezug auf ihre Form, Grösse, Material u. d. m. hier eine hohe Bedeutung, die bei der allgemeinen Elektrotherapie von keinem so grossen Belange ist.

Apostoli's grosses Verdienst ist es, die Grundprincipien der Gynäko-Elektrotherapie theils entdeckt, theils richtiggestellt zu haben. Dadurch erst erhielt diese Lehre ihre wissenschaftliche Basis und praktische Verwerthbarkeit.

Diese Grundprincipien sind folgende:

Die Differenzirung der polaren und interpolaren Wirkung des constanten Stromes bei namentlicher Verwendung der ersteren.

Die möglichste Concentration und Localisation der Wirkung des elektrischen Stromes auf einen Pol, den s. g. activen.

Die Differenzirung zwischen dem activen und indifferenten Pole.

Die differenzirte Wirkung der beiden activen Pole.

Die bestimmte Indication zur Anwendung des einen oder anderen activen Poles.

Die Application des activen Poles in den Uterus, unter Umständen in das Gewebe desselben oder seiner Adnexen, und zwar in einer Form, durch welche die Wirkung des elektrischen Stromes möglichst gesteigert werden kann.

Die Application des indifferenten Poles in Form eines möglichst grossen, flachen, die Elektricität gut leitenden und den äusseren Bauchdecken aufliegenden Körpers, um dadurch eine möglichste Dispersion des elektrischen Stromes zu erzielen, d. h. dessen Schmerz erzeugende Wirkung auf die äussere Haut auf das thunlichste Minimum herabzusetzen.

Die Verwendung constanter Ströme, unter Umständen möglichst hoher Stärke.

Die genauen Indicationen zur Anwendung bestimmter starker Ströme.

Die genaue Messung dieser Ströme mittelst eines speciell zu diesem Zwecke bestimmten, exact wirkenden Galvanometers.

Die differenzirte Wirkung des constanten und inducirten Stromes.

Die differenzirte Wirkung des primären (oder inducirenden) und secundären (oder inducirten) FARADAY'schen Stromes.

Die bestimmte Indication zur Anwendung des einen oder des anderen dieser beiden Inductionsströme.

Die Verlegung des einen Poles des Inductionsstromes in die Uterushöhle und des anderen auf die Bauchdecken (nach dem gleichen Principe, wie bei der Anwendung des constanten Stromes), eventuell die Verlegung beider in die Uterushöhle oder in die Vagina.

Die bestimmte Indication zur Anwendung der mono- oder bipolaren intrauterinen Faradisation in verschiedenen Stärken.

Die Abhaltung nur kurzer Sitzungen.

Die Verwendung mannigfacher, je nach dem Zwecke verschieden geformter Elektroden.

Ein rationelles gynäko-therapeutisches Verfahren ist nur dann denkbar, wenn die Wirkung, die der constante Strom auf den Körper und speciell auf die weiblichen Sexualorgane ausübt, bekannt ist.

Diese Wirkung ist eine dreifache. Einmal jene, welche sich an den Punkten äussert, an denen die Pole den Körper berühren, die s. g. polare, ferner die interpolare, welche sich bei dem Durchlaufen des Stromes durch die Gewebe entfaltet, und schliesslich die extrapolare, die Wirkung eines sich vom Hauptstrome abzweigenden Nebenstromes.

Die polare Wirkung ist nach den in der medicinischen Elektrotherapie herrschenden Anschauungen eine physiologische und chemische.

Die physiologische Wirkung soll, fussend auf Experimenten an der äusseren Haut, an beiden Polen nur quantitativ verschieden sein. Die Veränderung der Haut ist an beiden Polen die gleiche, und zwar besteht sie im Erblassen der Haut mit Bildung von Gänsehaut und darauffolgender Hyperämie, die sich bei längerer Anwendung zu einer papulösen Anschwellung der Haarbälge und einem Zusammenfliessen der Papeln zu grossen Quaddeln steigert. Am negativen Pole treten diese Erscheinungen rascher, sowie heftiger auf.

Wesentlich verschieden dagegen ist die chemische Wirkung. Sie besteht darin, dass die organischen Gewebe und die in denselben befindlichen Flüssigkeiten zersetzt werden. Dies gilt insbesondere von der Zersetzung des Blutserums, seines Wassers und der in ihm befindlichen gelösten Salze, speciell des Chlornatriums und des kohlensauren Natrons. Je an dem betreffenden Pole setzen sich die entsprechenden Derivate an und vermögen dort in statu nascenti eine gesteigerte chemische Wirkung auszuüben.

Eine gewisse thermische Wirkung scheint gleichfalls, wie später angeführt werden soll, an den Polen stattzufinden.

Am negativen Pole, der Kathode, lagern sich der Wasserstoff und die Alkalien ab. Die chemische Wirkung desselben ist eine weit intensivere, als jene am positiven Pole. In Folge dessen erzeugt er mehr Schmerzen und wirkt er viel mehr irritirend, als der positive Pol. Er ruft eine Hyperämie, consecutive Neigung zu Blutungen, eventuell Blutungen hervor. SHAW [1]) wies dies sichtbar nach, als er mittelst des negativen Poles einen 50 Milli-Ampères starken Strom, 2 Minuten lange, auf ein chronisches Fussgeschwür einwirken liess. Die Granulationen füllten sich mit Blut, wurden roth und schwollen sichtbar an, während die wunde Stelle früher anämisch und blass aussah. Nach G. ENGELMANN [2]) wirkt der negative Pol als Gegenreiz, antiphlogistisch, destructiv und im höchsten Grade denutritiv. Gleichzeitig besitzt er eine resorbirende Kraft und ist er der eigentliche Factor bei der Elektrolyse und Galvanopunktur. Seiner Wirkung ist die Resorption von Exsudaten und die Verkleinerung von Fibromyomen des Uterus zuzuschreiben. Seine Wirkung ist eine umstimmende, irritirende, unter Umständen stimulirende, kräftigende und ist er es, der jenes Gefühl des Wohlbehagens hervorruft, welches sich die Kranken nach der Sitzung so häufig loben. Er erzeugt ferner, was in praktischer Beziehung sehr wichtig, eine weiche, späterhin nicht retractile Narbe. APOSTOLI [3]) nennt ihn seiner resorbirenden Wirkung wegen „Pole fluidifiant“.

Der positive Pol, die Anode, attrahirt den Sauerstoff, die Kohlensäure und das Chlor. An ihm entwickeln sich Säuren. Er wirkt hämostatisch. G. ENGELMANN [4]) meint, dass er ausserdem durch Einwirkung auf die vasomotorischen Nerven blutstillend wirke. Seine hämostatische Kraft wurde von SHAW anschaulich gemacht, indem durch ihn die Granulationen des Fussgeschwüres ein trockenes, blasses, glanzloses, eingefallenes Aeusseres erhielten. Diese coagulirende Wirkung bedingt es, dass dieser Pol einen Fluor mildern oder beheben kann. Nach APOSTOLI und LAGUERRIÈRE [5]) besitzt er wegen der sich an ihm entwickelnden Säuren eine antiseptische Kraft, indem er die Lebenskraft der Mikroben zerstört. Er beseitigt Congestionen und wirkt, wenn der Strom schwach ist, schmerzstillend und beruhigend bei Neuralgien, krampfartigen Contractionen und Hyperästhesien. G. ENGELMANN [6]) leitet diese Wirkung von seiner Einwirkung auf die vasomotorischen Nerven ab. Richtiger ist die Deutung INGLIS PARSONS' [7]), dass es die bei schwachen Strömen sich bildenden schwachen Säuren sind, die leicht anästhetisch wirken. Bei starken Strömen wirkt er ätzend, mittelst einer Metallelektrode direct zerstörend. Dagegen wohnt ihm die elektrolytische resorbirende Wirkung, die der negative Pol besitzt, nicht inne. Bei starken Strömen entfaltet er ausser seiner ätzenden Wirkung noch eine contractile auf die Musculatur. Er ätzt tiefer und energischer, als der negative Pol. Bei starken Strömen erzeugt er eine feste unnachgiebige, späterhin retractile Narbe, ebenso wie nach Einwirkung starker concentrirter Säuren.

Unter der interpolaren Wirkung verstehen wir, wie bereits erwähnt, jene, die sich bei Durchlaufen des Stromes durch die Gewebe entfaltet.

Erst in den letzten Jahren, als der Weg des Experimentes eingeschlagen wurde, kam etwas Licht in die Frage der interpolaren Wirkung.

G. ENGELMANN [8]) meint, in dem Organe, welches der constante Strom passirt, findet eine Umstimmung in der Ernährung, sowie im Stoffumsatze statt. Zwischen beiden Polen geht eine Bewegung der Molecüle vor sich, und zwar in der Richtung vom positiven zum negativen Pole. An diesem sammeln sich die Molecüle an und entsteht daselbst eine Anschwellung. In Folge der Hyperämie, die der negative Pol an seiner Berührungsstelle erzeugt, werden diese angesammelten Molecüle rasch aufgenommen und weggeleitet. Im gesunden Gewebe werden die weggeschwemmten Molecüle rasch wieder ersetzt, daher selbst verhältnissmässig starke Ströme ohne Schaden vertragen werden. Bei krankem Gewebe dagegen erfolgt kein Ersatz der fortgeschwemmten Molecüle, daher Resorption und Schwund des dagewesenen krankhaften Productes (eines Exsudates oder Fibromyomes) (FRANKLIN H. MARTIN [9]). Diese moleculäre Spaltung, APOSTOLI'S [10]) „Fluidification“,

ist verschieden nach dem Charakter und der Intensität des Stromes, sowie nach der Beschaffenheit der Gewebe. Im gesunden Gewebe ist bei mässig starken Strömen der Effect kein anderer, als der eines gesteigerten Stoffumsatzes. Durch sehr starke Ströme dagegen wird das gesunde Gewebe zerstört. Nicht anders verhält es sich bei krankhaftem Gewebe. Mässig starke Ströme führen Resorption desselben herbei. Sind dagegen die Ströme zu stark, so wird das krankhafte Gewebe in zu grossem Umfange zerstört, als dass Blut- und Lymphgefässe die vielen zerstörten Massen aufsaugen und wegführen können. Dazu kommt noch der Umstand, dass zu starke Ströme die Gefässe verengen, wodurch die Abfuhr der zerstörten Massen noch weniger ermöglicht wird. Daraus erklärt es sich, dass zu starke Ströme bei Gegenwart krankhaften Gewebes Entzündung und Vereiterung herbeiführen können, namentlich wenn metallische Pole mit den Geweben in Berührung gelangen.

ROHÉ [11]) ist so ziemlich gleicher Ansicht wie der eben Genannte. Die Wirkung des constanten Stromes auf die Gewebe ist nach ihm eine wesentlich elektrolytische, und müsse dies der Fall sein, weil bei einer hinreichenden Intensität des Stromes das durchfeuchtete Gewebe alle nothwendigen Bedingungen für die Elektrolyse darbiete, dieselbe daher eintreten müsse. Auf dem ganzen Wege des Stromes werden die Molecüle angeregt. Im mässigen Grade und im gesunden Gewebe dient dies zur Beförderung des Stoffumsatzes der Ernährung. Ist dagegen der Strom zu stark, so erfolgt Zerstörung. Im krankhaften Gewebe ist der Vorgang der gleiche. Hier muss die moleculare Bewegung eine retrograde Metamorphose herbeiführen.

Nach WHITE [12]) macht sich die interpolare Wirkung in dreifacher Weise auf die Gewebe geltend, und zwar als elektrotonische, kataphorische und katalytische Wirkung.

Die elektrotonische Wirkung ist die Elektrification der Gewebselemente. Der elektrische Zustand an dem einen Pole ist gerade entgegengesetzt jenem an dem anderen. Die Intensität dieser Elektrification ist verschieden, je nach der Entfernung beider Pole von einander. In der Mitte zwischen beiden letzteren befindet sich vielleicht eine kleine neutrale Zone. Der Ausdruck dieser Wirkung ist die gesteigerte physiologische Function der Gewebe und Organe, eine kräftigere Circulation, eine gesteigerte Ernährung und ein erhöhter chemischer Stoffumsatz. Die elektrotonische Wirkung ist am negativen Pole kräftiger als am positiven.

Die kataphorische Wirkung findet ihren Ausdruck in der Entstehung einer Osmose, durch welche die Substanzen vom positiven Pole zum negativen geschafft werden.

Die katalytische Wirkung ist die Spaltung zusammengesetzter Körper in ihre constituirenden Elemente. Von den letzteren begeben sich welche zum negativen, andere zum positiven Pol. Je kräftiger der Strom, desto intensiver ist die katalytische Wirkung. Sie ist daher nichts Anderes, als eine Zersetzung und Zerlegung der Gewebe, die zur Zerstörung und Resorption krankhafter Producte verwendet werden kann. Diese Wirkung findet nicht nur an den Polen, sondern auch zwischen ihnen statt.

Originell, wenn auch nicht unanfechtbar, ist die Anschauung LAPTHORN-SMITH'S [13]) über die Ursache der Verkleinerung eines Uterusfibromes bei Anwendung der Elektricität. Am öftesten bilden sich diese Tumoren in der rückwärtigen Wand des Fundus. Damit übereinstimmend findet man bei den meisten Kranken Constipation und eine ödematöse Infiltration der Parametrien. Der constante Strom regulirt die Circulation und die Blut-, sowie Lymphgefässe führen die durch den constanten Strom umgewandelten Bestandtheile des Fibromes weg. Weiterhin behebt der constante Strom die Constipation, ein Umstand, der die Regulirung der Circulation noch mehr fördert. Er fasst die Entstehung der Fibrome als Folge einer gestörten

Vitalität im Uterus auf, die durch eine verlangsamte Circulation mit consecutiver passiver venöser Stauung bedingt wird. Hervorgerufen wird die gestörte Blutcirculation durch unzweckmässige Kleidung und chronische Constipation. Die venöse Hyperämie erzeugt Bindegewebswucherung. Ist letztere eine diffuse, so haben wir eine chronische Metritis, ist sie eine circumscripte, so haben wir ein Fibrom vor uns.

APOSTOLI [14]) sieht die interpolare Wirkung in einer Aenderung der Ernährung, die zu einer regressiven Metamorphose und dadurch zur Resorption pathologischer Producte führen kann.

Nach STEAVENSON [15]) werden die Zellen eines Organes, durch welches ein constanter Strom eine Zeit lange streicht, in ihrer Constitution derartig chemisch verändert, dass sie im Stande sind, Stoffe zu reabsorbiren (wie z. B. Fibrome und derbes altes Narbengewebe), denen sie sonst machtlos gegenüberstehen. Allerdings wird dies mit dadurch bedingt, dass durch den elektrischen Strom in diesen Stoffen Veränderungen vor sich gehen, die sie resorptionsfähig gestalten. Diese elektrolytische Wirkung kommt jedoch nur dem negativen Pole zu.

Wichtiger und interessanter als diese blossen Speculationen sind die Ergebnisse der Experimente, angestellt behufs Ergründung der Wirkung des constanten Stromes auf die Organe und Gewebe und behufs Ergründung der interpolaren Wirkung.

INGLIS-PARSONS [16]) konnte bei seinen Experimenten eine interpolare Wirkung des constanten Stromes nicht nachweisen. Ebensowenig war er im Stande nachzuweisen, dass die Pole des constanten Stromes eine bestimmte Wirkung auf die Blutgefässe ausüben. Bei einem frisch exstirpirten Fibrome, durch welches er längere Zeit hindurch einen starken Strom hindurchleitete, konnte er nichts Anderes nachweisen, als dass die Stellen, an denen die die Pole darstellenden Nadeln gesteckt hatten, speckig aussahen und dass alle Gewebsbestandtheile an diesen Stellen bis auf das Bindegewebe verschwunden waren. Der mikroskopische Befund war an beiden, dem positiven und negativen Pole entsprechenden Stellen der gleiche.

Daraus folgert er, dass die elektrolytische Wirkung sich nur auf die Gegend der Pole beschränke, der interpolare Raum dagegen unbetheiligt bleibe. Die polare Wirkung bestehe in einer primären elektrolytischen und einer secundären chemischen, die am positiven Pole kräftiger sei, als am negativen. Der Strom selbst übe keine Wirkung auf die Gefässe aus, ausgenommen eine locale Hyperämie, eine Folge der chemischen Wirkung der Pole. Ebenso wirkungslos bleibe der Strom auf den Uterus. Es träte keine Muskelcontraction ein, ausser bei dem Oeffnen und Schliessen der Kette. Trotzdem er die interpolare Wirkung des Stromes experimentell nicht nachweisen konnte, nimmt er sie dennoch, gestützt auf seine gynäkologischen Erfahrungen, an. Er meint, ausser der Zersetzung der organischen Bestandtheile in Säuren und Basen durch Einwirkung der Pole mögen noch andere chemische Veränderungen vor sich gehen und sei es möglich, dass diese anderen Zersetzungsproducte der Albuminate Körper darstellen, die das elektrisirte Organ zersetzen und Neubildungen zum Schwinden bringen, die sonst nicht resorptionsfähig sind.

Direct widersprechend den Ergebnissen der Experimente INGLIS PARSONS' sind jene JOHN SHAW'S [17]), gleichzeitig sind sie viel reichhaltiger. Er wiederholte das PARSONS'sche Experiment der Durchleitung eines starken Stromes durch ein frisch exstirpirtes Uterusmyom mittelst zweier eingestochener Nadeln. Der Tumor verlor 2% an Gewicht. Die mikroskopische Untersuchung desselben ergab folgenden Befund: Nächst dem positiven Pole fand sich eine Lage granulirten schwarzen Pigmentes, darauf eine gut gefärbte schmale Schicht von Bindegewebsfasern ohne Kerne, dann eine breitere Lage welliger Bindegewebsbündel ohne Kerne und Färbung. Schliesslich kam Myofibromgewebe gewöhnlichen Befundes. An der dem negativen Pole entsprechenden Stelle zeigte sich eine schwächere Pigmentirung und waren die Kerne nicht geschwunden, dagegen das Bindegewebe mehr angegriffen

und die Färbung nicht beeinflusst. Es macht daher den Eindruck, als ob die Wirkung des positiven Poles sich mehr auf die Zellen, jene des negativen dagegen sich mehr auf die geformten Elemente erstrecken dürfte. Auf dem Durchschnitte zeigte das elektrisirte Neoplasma ein speckähnliches Aussehen und erstreckte sich die alkalische, resp. saure Reaction auf beträchtliche Entfernung von dem Pole. Weiterhin fand sich, dass die Mengen der löslichen Albuminate, Extractivstoffe, der Peptone und der unlöslichen Rückstände zugenommen, dagegen jene der Fette abgenommen hatten. Diese Fettabnahme ist eine um so interessantere Erscheinung, als sie mit jener in Zusammenhang stehen dürfte, die APOSTOLI [18]) beobachtete. Letzterer fand nämlich, dass in dem Masse, als das Fibrom unter der Behandlung mit dem constanten Strome an Grösse abnimmt, eine Fettablagerung in den äusseren Bauchdecken eintritt. Weiter fand SHAW bei seinen Experimenten, dass durch den constanten Strom die Spannung des Arterienrohres bedeutend zunehme und die Temperatur der Gliedmasse, durch die der constante Strom geleitet werde, um ein nicht Geringes abfalle. Starke, durch den Uterus geleitete Ströme verändern, wie er nachwies, die Beschaffenheit des Harnes. Sein specifisches Gewicht sinkt ab, ebenso sein Gehalt an Säuren, Harnstoff und Phosphaten, während jener der Chloride ansteigt.

SHAW kommt nach seinen Experimenten zu folgenden Schlüssen.

Der constante Strom wirkt bei Myomen in dreifacher Weise, und zwar:

1. Durch directe elektrolytische Veränderung des Tumors, speciell seiner Flüssigkeiten und Fette;

2. der negative Pol wirkt als starker Gegenreiz, als Derivans, der positive dagegen ist ein kräftiges Hämostaticum, nicht nur in Folge seiner coagulirenden Wirkung auf albuminhaltige Stoffe, sondern auch in Folge seiner gefässverengenden Wirkung;

3. der constante Strom wirkt endlich durch die erhöhte Spannung der Gefässe, die er hervorruft, da in Folge dessen die Ernährung des Tumors herabgesetzt wird und mehr Flüssigkeiten ausgeschieden werden, wie dies die erhöhte Ausscheidung der Chloride durch den Harn erweist.

Weiterhin ergeben die SHAW'schen Experimente, dass der constante Strom auch eine (allerdings nur negative) thermische Wirkung ausübt.

WILLIS E. FORD [19]) entnimmt aus seinen Experimenten, dass die Veränderungen, die im Gewebe durch den constanten Strom hervorgerufen werden, nur chemischer Natur sind und nicht nur an den Stellen, an denen die Pole aufliegen, stattfinden, sondern auch im interpolaren Raume. In Folge dessen sei es nicht zu erwarten, dass die muskulösen Bestandtheile der Neoplasmen rasch zum Schwinden gebracht werden und könne ein solcher Schwund nur auf dem Wege einer veränderten Nutrition vor sich gehen. Ein vollständiger Schwund der Muskelelemente sei unwahrscheinlich, ausser wenn die Muskelmasse direct durch den actuellen Contact der Elektrode zerstört werde. Ein Kleinerwerden bindegewebiger oder muskulärer Neoplasmen erfolge nur durch eine dauernde Aenderung ihrer Ernährung, hervorgerufen durch die chemischen Spaltungsproducte, welche eine Folge der Einwirkung des constanten Stromes seien. Blutgefässe und Muskelfasern werden durch den constanten Strom nicht direct afficirt, ausser wenn bei starkem Strome die Metallelektrode direct in sie eindringt. Ob und in welchem Grade solche Neubildungen des Uterus durch den Einfluss des constanten Stromes verändert werden, hängt auch von dem äusseren Widerstande ab, den dieselben darstellen und der nicht immer der gleiche ist.

Auch BUCKMASTER [20]) meint, dass die polare, sowie interpolare Wirkung des constanten Stromes nur eine chemische sei.

PLAYFAIR [21]) dagegen glaubt, dass der constante Strom direct auf die Zellen einwirke.

Widersprechen sich auch theilweise die Ergebnisse der von verschiedenen Forschern angestellten Experimente, so ergeben sie doch so viel, dass es thatsächlich eine interpolare Wirkung des constanten Stromes giebt.

Die extrapolare Wirkung des Stromes. Bei jedem constanten Strome, der in Folge des Aufsetzens der Pole gezwungen wird, den Körper in einer bestimmten Richtung zu passiren, zweigt sich ein Nebenstrom ab, der abseits von der vorgeschriebenen Richtung des Hauptstromes den ganzen übrigen Körper auf dem Wege der Nervenbahnen durchdringt. Da er sehr unbedeutend ist, so kommt er gewöhnlich nicht in Betracht. Zuweilen macht er sich aber dennoch bemerkbar, und zwar durch eine unerwünschte Einwirkung auf das Gefässsystem, die Nervencentren und deren Verzweigungen, namentlich auf den Solarplexus und das Lumbargeflecht. Er ist es, der namentlich bei hypersensiblen, hysterischen Individuen zuweilen unangenehme Nebenwirkungen, nämlich den Kopfschmerz, die gastrische Depression u. d. m., über die die Kranken nach der Sitzung klagen, hervorruft. Auch die schleimigen Diarrhöen, die sich zuweilen im Beginne der Behandlung einstellen — APOSTOLI[22]) —, sind häufig auf diese extrapolare Wirkung zurückzuführen.

Der constante Strom zeichnet sich demnach dadurch aus, dass er eine locale, sowie allgemeine Wirkung ausübt und ununterbrochen wirkt, und zwar nicht blos auf die Oberfläche des Körpers, sondern auch in die Tiefe desselben. Ausserdem besitzt er eine chemische Kraft. Schwächere Ströme ändern die chemische und vitale Stabilität, stärkere dagegen zerstören direct die Gewebe und erzeugen kräftige Contractionen. Seine Wirkung ist demnach nach der Stromstärke eine verschiedene. Er wirkt contrahirend, stimulirend, alterativ, roborirend und kaustisch zerstörend.

Die Wirkung des inducirten Stromes ist eine andere. Dieser Strom kommt seltener in Verwendung. Er charakterisirt sich durch seine Unterbrechungen. Seine Wirkung auf die Gewebe ist eine oberflächlichere und weniger in die Tiefe dringende, als jene des constanten Stromes. Sein hauptsächlicher Effect ist die Contraction der Muskelfaser, der gestreiften, sowie der glatten. Er wirkt daher in erster Linie mechanisch. Beeinflusst wird seine Wirkung durch die Art des Stromes, die Dauer, die Stärke desselben und durch die Zahl, sowie durch die Dauer der Interruptionen innerhalb eines bestimmten Zeitraumes. Abgesehen davon kommt noch, ebenso wie bei dem constanten Strome, die Form und Art der Elektrode in Betracht, die ihren bestimmten Einfluss ausübt.

Wir unterscheiden zwei Inductionsströme, den aus der primären, einen kurzen und dicken Draht tragenden Spule stammenden, den s. g. primären, inducirenden, den APOSTOLI[23]) und G. ENGELMANN[24]) den Quantitätsstrom nennen und den secundären, inducirten, der aus der secundären, einen langen dünnen Draht tragenden Spule stammt und den APOSTOLI, sowie ENGELMANN Intensitäts- oder Spannungsstrom nennen.

Unter sonst gleichen Verhältnissen bereitet der Intensitätsstrom auf der äusseren Haut mehr Schmerzen, als der Quantitätsstrom. Umgekehrt dagegen, in Folge der anderartigen Innervation wahrscheinlich, verhält es sich bezüglich des Uterus, der Blase und des Rectums. Der Quantitätsstrom bereitet hier mehr Schmerzen und wirkt excitirender, als der Intensitätsstrom.

Eine elektrolytische Wirkung besitzt der inducirte Strom nicht.

Die Stromstärke wird durch die Entfernung der primären Spule von der secundären gesteigert. Zwischen der Wirksamkeit beider Pole (obgleich man strenge genommen hier nur schwer von zwei verschiedenen Polen sprechen kann) besteht blos ein geringer Unterschied. Der negative Pol wirkt mehr irritirend und erzeugt mehr Schmerzen, der positive wirkt dagegen weniger irritirend und eignet er sich besser zur Verwendung in der Tiefe. Möglichst viele Interruptionen innerhalb eines bestimmten Zeitraumes bringen den Muskel zur kräftigsten Contraction,

in einen tetanischen Zustand, reizen ihn aber viel weniger, als bei langsamer einanderfolgenden Interruptionen. Häufige kurze Interruptionen wirken besänftigend und beruhigend.

Der s. g. Quantitätsstrom afficirt mehr den Muskel, weniger dagegen den Nerven. Umgekehrt verhält es sich mit dem s. g. Intensitätsstrome — ENGELMANN [25]), APOSTOLI. [26])

Messen lässt sich die Stromstärke des inducirten Stromes in leicht vorzunehmender praktischer Weise nicht. Man kann sie nur approximativ aus dem Abstande der beiden Spulen von einander und nach dem Gefühle des Kranken abschätzen.

Die Anwendung des constanten Stromes [27]). Nothwendig ist ein gut wirkender Apparat, d. h. eine leistungsfähige Batterie mit hinreichender Stromstärke und möglichster Constanz des Stromes. Zuweilen muss man sehr starke Ströme anwenden, die Batterie muss demnach eine solche sein, dass sie, abgesehen von dem Widerstande, den der Körper des Kranken bildet, eine Stromstärke bis 250 M.-A. erzeugt. Der äussere Widerstand, mit dem man hier zu thun hat, ist übrigens kein hoher. Er schwankt zwischen 60—800 Ohms und beträgt im Mittel 250—300 Ohms — G. ENGELMANN [28]) —, nach BRÖSE [29]) 250—260 Ohms. Bei Neoplasmen und Exsudaten kann er sogar bis auf 40 Ohms herabsinken. Der Apparat muss ferner einen Stromwähler, einen entsprechenden Rheostaten und die Leitungsschnüre besitzen.

Zur Messung der Stromstärke muss ein Galvanometer da sein, das bis 500 M.-A. zeigt.

Ebenso wichtig sind die später zu erwähnenden entsprechenden Elektroden.

Da wir in der Gynäkologie ausschliesslich locale Leiden vor uns haben, so ist damit die Forderung gestellt, den Strom so viel als möglich auf die erkrankten Partien zu localisiren. Erleichtert wird dies dadurch, dass alle Organe, um die es sich handelt, im Beckenraume liegen. Die Möglichkeit, den elektrischen Strom zu localisiren und der Umstand, dass die Organe und Gewebe, mit denen man es hier zu thun hat, eine niedere elektrische Sensibilität besitzen, macht es thunlich, so starke Ströme anzuwenden, wie man solche in der medicinischen Elektrotherapie nie anwenden darf.

Eine Elektrode, als der eine Pol, kommt möglichst nahe dem erkrankten Organe zu liegen oder gar in dasselbe (z. B. in den Uterus oder bei Punctionen in die Tuba) hinein, während die andere auf die entsprechende Gegend der äusseren Bauchdecken zu liegen kommt.

Die Wirkung der beiden Pole ist eine verschiedene. Da es nun stets nöthig wird, die Wirksamkeit nur des einen gewünschten Poles zu entfalten, so ist damit die Forderung gestellt, die des anderen möglichst abzuschwächen. Die Abschwächung der Wirkung des anderen Poles ist auch deshalb nöthig, weil er der empfindlichen äusseren Haut aufliegt.

Bei gleicher Oberfläche beider Pole ist die Intensität der Wirkung an beiden Polen die gleiche. Vergrössern wir dagegen die Oberfläche des einen Poles, während die des anderen gleich bleibt oder gar verkleinert wird, so vermindert sich die elektrische Dichtigkeit des ersteren. Jede Flächeneinheit der vergrösserten Elektrode erhält weniger von dem elektrischen Strome, da sich dieser auf einer grösseren Fläche zerstreuen muss. Dadurch wird die caustische Wirkung des Poles vermindert. Ausserdem muss der durch die äussere Haut gesetzte grosse Widerstand thunlichst vermindert werden und geschieht dies mittelst einer Elektrode, welche die äussere Haut gehörig befeuchtet und ihr möglichst innig anliegt. Auf die Weise kann man starke, sonst unerträgliche Ströme anwenden und werden diese von den Kranken vertragen. Zu dem Zwecke verwandelt man den einen Pol in eine möglichst grosse flache, feuchte, den Bauchdecken aufliegende Elektrode. Diesen Pol nennen wir den indifferenten.

APOSTOLI [30]) benützt als indifferenten Pol einen flachen, 30 Cm. langen, 20 Cm. breiten, etwa 2 Cm. dicken, viereckigen Kuchen, aus angefeuchtetem feinen Modellirthon, der, in weitmaschigen Musselin eingehüllt, auf die nackten Bauchdecken gelegt und mit einer kleinen Metallplatten-Elektrode in Verbindung gebracht wird.

GEORG ENGELMANN [31]) verwendet grosse durchlöcherte Zinnplatten, die unter einem Handschuhlederüberzuge eine Schichte Zunder tragen. Die Elektrode wird angefeuchtet. Er hat verschieden grosse solche Platten, und zwar zu 99 (9 × 11), 187 (11 × 17), 384 (16 × 24), 416 (16 × 26) und 600 (30 × 20) Qcm. Oberfläche.

FRANKLIN H. MARTIN'S [32]) Elektrode besteht aus einer concav ausgebogenen Metallplatte, die mit einer animalen Membran überzogen ist. Die gebildete Höhle wird mit einer Kochsalzlösung gefüllt.

A. LAPTHORN-SMITH [33]) benützt die F. H. MARTIN'sche Elektrode, die mit Modellirthon, der mit Glycerin angefeuchtet ist, gefüllt wird.

Ich nehme einen mit möglichst warmem Wasser vollgesaugten Flanelllappen, den ich einmal zusammenlege, dann auf die Bauchdecken applicire und über den ich die verschieden grosse Plattenelektrode aus Zinkblech fest anschnalle.

Jenen Pol, dessen elektrische Wirkung wir verwerthen, nennen wir den activen. Eine je geringere Oberfläche er besitzt, desto mehr wird die elektrische Kraft concentrirt und desto intensiver wird ihre Wirkung. Deshalb und weil die räumlichen Verhältnisse die Verwendung grösserer Elektroden nicht gestatten, werden möglichst kleine Elektroden benützt.

Die Form der den activen Pol bildenden Elektrode ist je nach dem Bedürfnisse eine verschiedene. Man benützt uterussondenförmige verschiedener Stärken (behufs Galvanisation von Seite des Uteruscavum aus), trocar- und stiletförmige, sowie nadelförmige (zur Galvanopunktur) und kugel- oder cylinderförmige verschiedener Grösse (zur Galvanisation von Seite der Vagina aus).

Am positiven Pole bilden sich bekanntlich Säuren. Da man nun die Elektroden häufig als activen positiven Pol benützt, so müssen sie aus einem nicht oxydirbaren Metalle, Gold oder Platina dargestellt sein. Wenn das Aluminium, wie es in den Handel kommt und verarbeitet wird, auch nicht vollkommen metallisch rein ist, in Folge dessen es etwas von den Säuren angegriffen wird, lassen sich dennoch aus demselben angefertigte (uterussondenförmige) Elektroden ganz gut verwerthen. APOSTOLI [34]) verwendet, um die theueren Gold- und Platinasonden entbehrlich zu machen, zur intrauterinen Galvanisation sondenförmige Elektroden aus beliebigem Metalle, die eine Kautschukhülle haben und an ihrem oberen Ende einen etwa 3—4 Cm. langen, verschieden dicken Ansatz aus Gaskohle tragen. Durch die Beschränkung des guten Elektricitätsleiters auf den obersten Abschnitt der Sonde wird die Wirkung des Stromes concentrirt und dadurch gesteigert. Auf dem gleichen Principe beruht FRANKLIN H. MARTIN'S [35]) uterussondenförmige Elektrode, die eine 4 Mm. lange und 3 Mm. im Durchmesser haltende Platinspitze trägt. Wie LAPTHORN-SMITH [36]) mittheilt, hat GOELET in New-York eine Stahlsonde construirt, die der Einwirkung von Säuren widersteht.

Metallelektroden als activer negativer Pol benützt, können aus beliebigem Metall hergestellt sein.

Zuweilen ist es wünschenswerth, dass der active Pol ein nicht metallischer sei. Man stellt den nicht metallischen activen Pol auf die Weise her, dass man die den activen Pol bildende Metallelektrode mit einer Schichte angefeuchteter Watte umhüllt.

Die Indicationen zur Verwendung des einen oder anderen activen Poles der verschiedenen Stromstärken, sowie der verschiedenen Elektroden müssen genau specificirt werden.

Den positiven Pol als activen benützen wir, um adstringirend, hämostatisch, contractionserregend oder ätzend einzuwirken.

Bei schwachen Strömen wirkt er anästhesirend, namentlich bei Gegenwart feuchter Elektroden. Gleichzeitig übt er eine gefässverengende Wirkung aus.

Bei starken Strömen wirkt er dagegen contractionserregend, kaustisch, zerstörend. Je nach der Stromstärke wirkt er direct zerstörend oder blos oberflächlich ätzend oder nur adstringirend.

Die elektrolytische Wirkung geht ihm ab.

Der negative Pol als activer ist der Träger der Elektrolyse. Er wirkt als Derivativum, steigert die Osmose und wirkt umstimmend auf die Ernährung. Er wird daher in erster Linie dazu benützt, gutartige, aus Binde- und Muskelgewebe bestehende Neoplasmen des Uterus zur Verkleinerung, event. zum Schwunde zu bringen und Entzündungsproducte rascher aufzusaugen.

Bei starken Strömen stellt er, namentlich in Form einer Metallelektrode, das kräftigste polare, elektrolytische und chemische Agens dar. Und zwar wird seine Wirkung durch möglichst kleine — nadel- oder stiletförmige — Elektroden am intensivsten gesteigert.

Bei schwachen Strömen wirkt er umstimmend auf den Gesammtorganismus, dilatirt die Capillaren und Lymphgefässe, steigert die Muskelthätigkeit, befördert die Osmose und regt den Stoffwechsel an. Er wirkt daher stimulirend, roborirend und resorbirend.

Die Metallelektrode als activen Pol benützen wir dann, wenn wir einen directen Reiz oder einen Gegenreiz ausüben wollen, da sie kaustisch wirkt. Wir verwenden sie ferner, um zertheilend einzuwirken oder um eine chemische oder elektrolytische Wirkung zu entfalten.

Die feuchte Elektrode als activer Pol wirkt mehr in die Tiefe und auf die Nerven, als die metallische. Man benützt sie, um den Strom in die Tiefe wirken zu lassen, ferner um die Function der Organe anzuregen, um eine Resorption einzuleiten, auf die Nerven calmirend einzuwirken u. d. m. Die Wirkung ist hier keine ätzende und wird die chemische Wirkung des betreffenden activen Poles auf ein Minimum herabgesetzt.

Die polare Wirkung des constanten Stromes[37]) kommt am häufigsten in Verwendung.

Die interpolare Wirkung wird seltener in Verwendung gezogen, und zwar namentlich dort, wo (wie z. B. bei Para- und Perimetritiden) die polare nicht in Verwendung gelangen kann. Soll die interpolare Wirkung in mässigem Grade verwendet werden, so wird eine nicht metallische Elektrode benützt, wie z. B. bei Entzündungsproducten. Ausserdem kommt die interpolare Wirkung häufig bei der Galvanopunktur (namentlich bei jener der Myofibrome des Uterus) zur Geltung.

Bildet die Bauchplattenelektrode den positiven Pol, so bleiben die Schmerzen, welche dieselbe als negativer Pol bei zunehmender Stromstärke erregt, aus oder schwinden sie bald, wenn sie sich trotzdem einstellen.

In der Gynäko-Elektrotherapie handelt es sich immer um eine bestimmt indicirte Verwendung des einen Poles als activen. Deshalb ist von einem Stromwechsel nie die Rede. Abgesehen davon, darf der Strom nie gewechselt werden, weil viel zu starke Ströme benützt werden.

Die Anwendung des FARADAY'schen Stromes findet viel seltener statt.

Der Intensitätsstrom wirkt mehr auf die Nerven. Er ist insbesondere bei entzündlichen Processen angezeigt, und zwar sowohl bei chronischen, als bei acuten, um die Blutzufuhr zum Entzündungsherde zu mindern, da er die Gefässe verengt. Verwendet werden in solchen Fällen schwache Ströme mit vielen Unterbrechungen und nicht metallische Elektroden, um besser auf die tiefliegenden Entzündungsprocesse einzuwirken. Bei wenigen Interruptionen werden die Muskelfasern zu stark gereizt.

Der s. g. Quantitätsstrom wird nur selten angewendet, wie z. B. als Stimulans nach abgelaufenen entzündlichen Processen. Er wirkt irritirend und ist er daher bei entzündlichen Vorgängen welcher Art immer contraindicirt. Seine Wirkung macht sich namentlich auf die Musculatur geltend.

Benützt man bei dem Inductionsstrome metallene Elektroden, so ist die Wirkung immer eine irritirende und gleichzeitig eine oberflächlichere.

Feuchte, nicht metallische Elektroden wirken milder und mehr in die Tiefe, namentlich bei Anwendung des Intensitätsstromes.

Der FARADAY'sche Strom ist im Allgemeinen überall dort angezeigt, wo man contractionserregend — sei es auf die Muskeln oder die Gefässe — einwirken will. Bei chronischen Entzündungsprocessen wirkt er durch die erzeugten Muskelcontractionen ähnlich der Massage.

Die Elektroden, die bei ihm in Verwendung gelangen, sind (ausgenommen jene, welche bei der Galvanopunktur benützt werden) die gleichen wie jene, die man bei dem constanten Strom benützt. Eine Elektrode nur ist es, die ausschliesslich bei dem FARADAY'schen Strome benützt wird, es ist dies die APOSTOLI'sche bipolare. Es ist dies eine uterussondenförmige Elektrode, die von aussen aus nicht leitungsfähigem Material besteht. Ihr oberstes Endstück ist metallisch — der eine Pol — und unter dem obersten Endstücke ist abermals ein kleiner Abschnitt der Sonde metallisch — der zweite Pol. Diese Sonde hat den Vortheil, dass die Wirkung des inducirten Stromes auf eine kleine Stelle concentrirt ist und die äusseren Widerstände beinahe gänzlich ausgeschaltet sind.

Den Modus der Application des elektrischen Stromes bezeichnet man nach den Stellen, an denen man die Elektroden aufsetzt und setzt die Stelle, an der der active Pol liegt, stets vor. Man spricht daher z. B. von einer utero-abdominalen Galvanisation, wenn der active Pol im Uterus, der indifferente auf den Bauchdecken liegt. Will man gleichzeitig hervorheben, welcher Pol der active ist, so setzt man noch das Adjectivum positiv oder negativ vor. Man sagt daher z. B. negative utero-abdominale Galvanisation, d. h. der active negative Pol liegt im Uterus, der indifferente positive auf den äusseren Bauchdecken u. s. w.

Die Stromstärken, die in Verwendung gelangen, sind verschieden, je nach dem zu behandelnden Falle.

Selten wendet man Ströme von 1—2 M.-A. an und diese nur, um schmerzstillend zu wirken, so z. B. bei spasmodischen Contractionen des *Sphincter vesicae*. 20—40 M.-A. genügen zur Zerstörung einer Urethralcarunkel oder um einen *Pruritus vaginae* zu beheben. 40—60 M.-A. sind z. B. bei einer *Subinvolutio uteri* nöthig. Bei Myomen können Stromstärken von 200—250 M.-A. nöthig werden. Bei der Galvanopunktur, namentlich wenn sie eines Uterusmyomes wegen nöthig wird, können Stromstärken bis 350 M.-A. in Verwendung gelangen. Stromstärken von über 100 M. A. werden verwendet, wenn es sich um die Einwirkung des Stromes auf ein umschriebenes Gebiet handelt und die polare Wirkung energisch zur Geltung gelangen soll.

Je stärker der Strom, desto grösser muss die indifferente Plattenelektrode sein. 20—40 M.-A. erfordern mindest eine 100 Qcm. grosse Plattenelektrode, 60—80 M.-A. eine 200 und noch stärkere Ströme eine 600 Qcm. grosse Platte. Bereitet selbst die grösste Plattenelektrode unerträgliche Schmerzen, so muss ausser ihr noch eine zweite auf einen Oberschenkel applicirt und in die Kette eingeschaltet werden.

Welche Stromstärke im speciellen Falle nöthig sein wird, lässt sich nicht immer im vorhinein bestimmen. Es richtet sich dies nach den speciellen Verhältnissen des einzelnen Falles, nach den Erfahrungen, die man gewonnen und den Resultaten, die man in bestimmten Fällen mit bestimmten Stromstärken gewinnt.

Stromstärken von 100—200 M.-A. werden oft ohne Narcose ertragen, solche von mehr als 200 M.-A. erfordern gewöhnlich die Narcose. Doch giebt es

viele individuelle Schwankungen. Vortheilhaft ist es, ohne die Stromstärke zu erhöhen, die Intensität des Stromes und damit seine Wirksamkeit dadurch zu steigern, dass man die Elektrode verkleinert (APOSTOLI'S kurze Kohlenelektrode und FRANKLIN H. MARTIN'S Sondenelektrode).

Die Elektrode muss gehörig isolirt sein, um Verletzungen zu verhüten, entweder mittelst einer nicht leitenden Isolirröhre oder mittelst eines Speculum.

Sollen stärkere Ströme angewendet werden, so darf dies nie im Sitzungsbeginne, sobald die Kette geschlossen wird, geschehen. Man beginne die Sitzung mit einem möglichst schwachen Strome und steige nur allmälig innerhalb 1 bis 1½ Minuten bis zur gewünschten Höhe. Ebenso allmälig sinke man am Ende der Sitzung mit der Stromstärke bis zum Minimum herab, bevor man die Kette öffnet. Unterlassung dieser Vorsichtsmassregeln kann sich schwer rächen und Shockerscheinungen, Reizungen des betreffenden Organes und des Peritoneum, event. heftige Entzündungen zur Folge haben.

Die Behandlung beginnt man immer mit schwächeren Strömen, um die nicht immer gleiche Empfindlichkeit der Kranken kennen zu lernen und um letztere allmälig an die elektrische Behandlung zu gewöhnen, worauf sie dann leichter stärkere Ströme verträgt (LAPTHORN SMITH).[39]

Der active Pol soll nie Schmerzen bereiten, sobald dies geschieht, muss man mit der Stromstärke absinken. Ausserachtlassung dieser Vorsicht kann Entzündungen, Vereiterungen u. dergl. m. nach sich ziehen.

Anders verhält es sich bei der Elektropunktur, namentlich jener der Uterusmyome, bei der starke Ströme angewendet werden. Sie erfordert stets die Narcose.

Ebenso, wie bei dem constanten Strome, hat man auch bei dem FARADAY-schen Strome die Vorsichtsmassregel einzuhalten, die Stromstärke nur nach und nach ansteigen und ebenso wieder am Schlusse der Sitzung absinken zu lassen. Da man die Stromstärke, wie bereits erwähnt, nur nach dem Gefühle der Kranken abschätzen kann, so ist dieses der Massstab derselben. Immerhin kann man, ausgenommen gewisse Fälle, wie z. B. bei Entzündungen, so starke Ströme anwenden, dass sie der Kranken ziemlich bedeutende Schmerzen bereiten.

Die Sitzungsdauer schwankt zwischen 5—10 Minuten. Längere Sitzungen sind in Anbetracht der in Anwendung gelangenden starken Ströme nicht angezeigt. Im Allgemeinen sind kürzere Sitzungen und stärkere Ströme angezeigter, als längere Sitzungen und schwächere Ströme.

Die Zeiträume, innerhalb welcher die Sitzungen wiederholt werden[40], hängen von der Stärke der angewandten Ströme ab. Bei schwächeren Strömen wird die Sitzung alle 2—3 Tage, event. täglich, bei stärkeren 2mal der Woche, bei Galvanopunkturen in 8—14 Tagen 1mal abgehalten. Man muss der Kranken stets Zeit lassen, sich von einer Sitzung zur anderen vollständig zu erholen.

Die Dauer der elektrischen Behandlung hängt von der Art und Intensität des Leidens ab, sie schwankt daher zwischen einigen Tagen und mehreren Monaten.

Vorsichtsmassregeln. Wenn auch die Anwendung der Elektricität in der Regel mit keinen Gefahren vergesellschaftet ist, so sind doch gewisse Vorsichtsmassregeln, deren Ausserachtlassung der Kranken Schaden bringen kann, nöthig. Zu diesen zählen folgende:

Der Strom darf, wie schon erwähnt, im Beginne der Sitzung nur allmälig zu erforderlicher Stärke ansteigen und am Ende derselben ebenfalls nur allmälig wieder von seiner grössten Stärke absinken.

Die Vermeidung plötzlicher Stromunterbrechungen bei Cursiren starker Ströme. Plötzliche Stromunterbrechungen können durch

Fehler im Apparate, Unachtsamkeit des Arztes oder durch ein unzweckmässiges Verhalten der Kranken (unruhiges Verhalten derselben) veranlasst werden. Letztgenannte Veranlassung vermeidet man dadurch am besten, dass man der Kranken jede Furcht benimmt und sie veranlasst, sich möglichst ruhig zu verhalten.

Die strengste Einhaltung aller antiseptischen Cautelen. Hierher zählt die desinficirende Ausspülung der Vagina vor und nach der Sitzung, das Einlegen eines Jodoformgaze-Tampons nach der Sitzung. Die in Verwendung gelangenden Elektroden, ebenso wie die Hände des Arztes müssen unbedingt aseptisch sein. Schwerere Eingriffe, wie namentlich die Galvanopunktur, erfordern noch specielle antiseptische Vorsichtsmassregeln.

Die Verwendung des bestimmten Poles als activen, die Verwendung bestimmter Stromstärken nach den vorgeschriebenen Indicationen und die Vornahme schwerer Eingriffe unter den entsprechenden Vorsichtsmassregeln. Die Fehler, welche begangen werden können, sind folgende: Die Verwendung des unrichtigen Poles als activen, die Verwendung zu starker Ströme, namentlich bei Gegenwart acuter entzündlicher Processe, die unbeabsichtigte Cauterisation des erkrankten Organes oder seiner Umgebung in Folge mangelhaft isolirter oder nicht achtsam geführter Elektroden, Blutungen nach der Galvanopunktur als Folge ausseracht gelassener Vorsichtsmassregeln u. dergl. m.

Das plötzliche Schwinden aller bisherigen Schmerzen und Beschwerden nach der ersten Sitzung. G. ENGELMANN[41]) macht darauf aufmerksam, dass die erste Sitzung zuweilen wie ein vorübergehend wirkendes Anodynum wirkt und sich die Kranke in Folge dessen, trotzdem ihr Leiden noch nicht geschwunden, für genesen haltend allen Schädlichkeiten aussetzt, wodurch die Krankheit sich verschlimmert.

Die Gegenwart acut entzündlicher Leiden erfordert ganz besondere Vorsichtsmassregeln bezüglich der Wahl der Stromstärken und der Art der Application des Stromes.

Herzkrankheiten, die auch SHAW[42]) als ungünstige Complication vermuthet, erfordern nach meiner Erfahrung[43]) eine ganz besondere Vorsicht, da starke Ströme eine Herzparalyse nach sich ziehen können.

Die Nachbehandlung zählt auch hierher, da eine Ausserachtlassung der entsprechenden Vorsichtsmassregeln während derselben der Kranken gleichfalls gefährlich werden kann. Bei leichten Affectionen, z. B. einem *Pruritus vulvae,* kann die Sitzung während der Sprechstunde des Arztes gehalten werden und sich die Kranke danach sofort entfernen. Bei ernsteren Leiden, z. B. bei Gegenwart eines Uterusmyomes, kann man wohl auch die Sitzung während der Sprechstunde abhalten, doch soll die Kranke nach der Sitzung, bevor sie heimgeht, mindest eine Stunde ruhig liegen und im Verlaufe dieses Tages schwere körperliche Anstrengungen vermeiden, selbst wenn sie sich gekräftigt und erfrischt fühlt. Die Ausübung des Coitus während der Dauer der Behandlung ist strengstens verpönt. Schwere Eingriffe, wie z. B. die Galvanopunktur oder die Stromapplication bei Gegenwart entzündlicher Processe, dürfen nie im Hause des Arztes vorgenommen werden. Die Kranke kommt nach der Sitzung zu Bett, muss sich absolut ruhig verhalten und erhält unter Umständen Eisüberschläge auf den Unterleib. Die nächste Sitzung darf nicht früher abgehalten werden, als bis sich die Kranke vollkommen erholt hat.

Contraindicationen. Da der elektrische Strom kein Universalheilmittel ist, so giebt es auch Krankheitsprocesse und physiologische Zustände, bei deren Gegenwart seine Anwendung verboten ist.

Die Schwangerschaft verbietet ein jedes gynäko-elektrotherapeutisches Einschreiten. Jüngere Kranke sind daher vor Beginn der Behandlung nach dieser Richtung hin zu prüfen.

Die acute Nephritis bildet gleichfalls eine Contraindication.

Nach ENGELMANN [44]) besteht zuweilen eine Idiosynkrasie gegen den elektrischen Strom, und zwar gegen ihn überhaupt oder nur gegen eine bestimmte Art derselben, z. B. nur gegen den constanten oder nur gegen den unterbrochenen.

Hypersensibilität und Hysterie bildet zuweilen ebenfalls eine Contraindication. Nach APOSTOLI [45]) und ENGELMANN [46]) kann der elektrische Strom hysterische Krampfanfälle auslösen. In anderen Fällen erzeugt der Strom nachträglich Schwindel, Kopfschmerzen Uebelkeiten u. dergl. m.

Darmcatarrhe bilden nach APOSTOLI [47]) auch eine Contraindication, da der Strom die Peristaltik anregt.

Andererseits wieder giebt es Kranke, bei denen der elektrische Strom, abgesehen von seiner günstigen Wirkung auf das gynäkologische Leiden, in der günstigsten Weise das Allgemeinbefinden beeinflusst.

Nicht selten behebt die elektrische Behandlung complicirende oder consecutive Leiden und Beschwerden, wie namentlich die chronische Constipation.

Die verschiedenen elektrischen Ströme haben verschiedene Wirkungen. Ebenso verschiedene Wirkungen entfalten die beiden Pole und die verschieden gestalteten und geformten Elektroden. In Folge dessen vermag man den elektrischen Strom in der Gynäkologie in der mannigfachsten Weise zu verwerthen. Man kann mittelst seiner sedativ auf die Nerven einwirken, mittelst seiner stimuliren, muskelhaltige Organe zur Contraction zwingen, ihn als Antispasmodicum benützen, mittelst seiner antiphlogistisch wirken, ihn als Gegenreiz oder Vesicans verwerthen und ihn dazu benützen, auf den Gesammtorganismus stärkend und kräftigend einzuwirken. Wir können ihn dazu verwenden, atrophische oder in der Entwicklung zurückgebliebene Organe zu stärken und zu ihrer vollen Entwicklung zu bringen. Wir vermögen schliesslich mittelst seiner eine Resorption einzuleiten, chemisch zu ätzen, zu verschorfen, Gewebe zu zerstören, elektrolytisch einzuwirken, Congestion zu erzeugen, sowie solche zu beseitigen und ebenso Blutungen hervorzurufen oder zu stillen.

NAGEL [48]), der die Wirkung des constanten Stromes nur in einer örtlichen Reizung und Aetzung sieht, hebt als Uebelstand der vagino-abdominalen Galvanisation die unvermeidliche Verätzung der Vagina hervor. Ich kann mich nach meinen Erfahrungen dieser Anschauung nicht anschliessen.

Bei Gegenwart myomatöser oder bindegewebiger Uterustumoren wird fast ausschliesslich nur der constante Strom benützt, und zwar als utero-abdominale Galvanisation oder als Galvanopunktur.

Das Verfahren bei der utero-abdominalen Galvanisation ist nach APOSTOLI [49]) folgendes:

Vor Allem vergewissert man sich, ob keine Contraindication ist, welche die elektrische Behandlung verpönt, namentlich ob die Kranke nicht gravid ist. Weiterhin stelle man sicher, ob nicht etwa gleichzeitig ein acuter Entzündungsprocess, eine Para- oder Perimetritis besteht, da in dem Falle eine andere Therapie eingeleitet werden muss. Die Ausserachtlassung dieser Vorsichtsmassregel kann schwere Erkrankung zur Folge haben. Unbedingt contraindicirt ist die intra-uterine Galvanisation bei Gegenwart einer Eiteransammlung. In diagnostisch zweifelhaften Fällen empfiehlt es sich, nach der Sitzung die Temperatur zu messen. Steigt sie auf 39—39·5°, so ist damit die Anwesenheit von Eiter erwiesen und die utero-abdominale Galvanisation verpönt.

APOSTOLI [50]) misst vor Beginn der Behandlung die Dicke der Bauchdecken mit der darunterliegenden Fettschichte, sowie den Umfang des Unterleibes und die Grösse des Tumors. Gleichzeitig bestimmt er das Gewicht der Kranken. Es geschieht dies, um die eventuell später eintretende Verkleinerung des Tumors, sowie die ihr parallel gehende Fettablagerung in den äusseren Bauchdecken genauer bestimmen zu können.

Vor Beginn der Sitzung wird die Batterie genau controlirt, ob alle Verbindungen hergestellt sind, das Galvanometer gut reagirt u. dergl. m.

Hierauf wird die Kranke mit wenigen Worten über den Vorgang des Eingriffes aufgeklärt und angewiesen, sich möglichst ruhig zu verhalten.

Nachdem sich die Kranke horizontal auf den Untersuchungstisch gelagert, werden allfällige kleine Hautverletzungen an den Bauchdecken mit Gummipapier bedeckt (um unnöthige Schmerzen zu vermeiden) und die Plattenelektrode auf den Unterleib applicirt. Welcher Plattenelektrode ich mich bediene, wurde bereits oben erwähnt. Ich sehe darauf, dass der gehörig vollgesogene warme Flanelllappen der Bauchhaut allseitig innig, ohne Falten zu bilden, anliege und die Zinkplatte allseitig überrage. Die Plattenelektrode darf weder die Schamhaare, noch die Schenkel berühren.

Nun wird die Sondenelektrode wie eine Uterussonde eingeführt und wo möglich so weit hinaufgeschoben, dass ihre Spitze den *Fundus uteri* treffe. Die Sondenelektrode darf nicht zu dünn sein, um womöglich allseitig die Uterusmucosa zu berühren.

Ueber die eingeführte Sondenelektrode wird eine Isolirröhre (ein Stück eines Drainrohres oder eines elastischen Catheters, beide praktischer als eine Glasröhre) gesteckt und bis an die Cervix vorgeschoben, woselbst sie die Sitzung hindurch mit dem Finger fixirt werden muss. Ich ziehe es vor, nach eingeführter Sondenelektrode ein röhrenförmiges Speculum einzulegen und auf die Weise die Sonde zu isoliren. Man hat dadurch den Vortheil, die ganze Sitzung hindurch die Lage der Sondenelektrode, sowie das Verhalten des äusseren Muttermundes controliren zu können. Sollte die Sondeneinführung Schmerzen bereitet haben, so warte man mit dem Schliessen der Kette, bis sich diese Schmerzen beruhigt haben.

Nachdem man sich vergewissert, dass die Batterie auf den schwächsten Strom gestellt ist, schliesst man die Kette. Nach und nach, im Verlaufe von 1 bis $1^1/_2$ Minuten, steigt man mit der Stromstärke bis zu jener Höhe an, die man erreichen will. Verharre auf dieser 6—8 Minuten und sinke dann allmälig wieder innerhalb 1—$1^1/_2$ Minuten mit der Stromstärke auf Null oder auf das möglichste Minimum.

In der ersten Sitzung begnüge man sich aus den oben angeführten Gründen mit einer Stromstärke von 60—70 M.-A. und einer Sitzungsdauer von nur 5—6 Minuten, um die Empfindlichkeit der Kranken kennen zu lernen. Später steige man auf 50—150—250 M.-A. an und dehne die Sitzung eventuell bis auf 10 Minuten aus. Sobald sich das Gesicht der Kranken schmerzhaft zu verziehen beginnt oder dieselbe gar über Schmerzen klagt, sinke man sofort mit der Stromstärke ab.

Apostoli [61]), der in der letzten Zeit bis 300 und 500 M.-A. starke Ströme verwendet, spritzt, um durch einen guten Elektricitätsleiter den Strom gleichmässig auf die ganze Uterusinnenwand einwirken zu lassen, vor der Sitzung in das Uteruscavum durch Erhitzung auf 120° sterilisirtes Gelosin (eine schleimige Masse von *Gelidium corneum*) ein.

Nach Oeffnen der Kette und Entfernung der Elektroden wird die Vagina mit einer desinficirenden Solution ausgespült, Jodoform in dieselbe eingestaubt und ein Tampon aus Jodoformgaze oder -Watte eingelegt. Die Kranke bleibt 1 bis 2 Stunden ruhig liegen und begiebt sich dann heim.

Vorsichtsweise mache man die Kranke darauf aufmerksam, dass vielleicht eine vorübergehende Uteruskolik, ein schleimig-blutiger Ausfluss oder ein schwacher Blutabgang eintreten wird.

Welcher von den Polen als activer benützt wird, richtet sich nach der Art des Krankheitsfalles.

Bei Myomkranken mit starken Blutungen muss man erst letztere dauernd zu stillen trachten und danach dann die Verkleinerung des Tumors anstreben.

viele individuelle Schwankungen. Vortheilhaft ist es, ohne die Stromstärke zu erhöhen, die Intensität des Stromes und damit seine Wirksamkeit dadurch zu steigern, dass man die Elektrode verkleinert (APOSTOLI'S kurze Kohlenelektrode und FRANKLIN H. MARTIN'S Sondenelektrode).

Die Elektrode muss gehörig isolirt sein, um Verletzungen zu verhüten, entweder mittelst einer nicht leitenden Isolirröhre oder mittelst eines Speculum.

Sollen stärkere Ströme angewendet werden, so darf dies nie im Sitzungsbeginne, sobald die Kette geschlossen wird, geschehen. Man beginne die Sitzung mit einem möglichst schwachen Strome und steige nur allmälig innerhalb 1 bis $1^1/_2$ Minuten bis zur gewünschten Höhe. Ebenso allmälig sinke man am Ende der Sitzung mit der Stromstärke bis zum Minimum herab, bevor man die Kette öffnet. Unterlassung dieser Vorsichtsmassregeln kann sich schwer rächen und Shockerscheinungen, Reizungen des betreffenden Organes und des Peritoneum, event. heftige Entzündungen zur Folge haben.

Die Behandlung beginnt man immer mit schwächeren Strömen, um die nicht immer gleiche Empfindlichkeit der Kranken kennen zu lernen und um letztere allmälig an die elektrische Behandlung zu gewöhnen, worauf sie dann leichter stärkere Ströme verträgt (LAPTHORN SMITH).[39])

Der active Pol soll nie Schmerzen bereiten, sobald dies geschieht, muss man mit der Stromstärke absinken. Ausserachtlassung dieser Vorsicht kann Entzündungen, Vereiterungen u. dergl. m. nach sich ziehen.

Anders verhält es sich bei der Elektropunktur, namentlich jener der Uterusmyome, bei der starke Ströme angewendet werden. Sie erfordert stets die Narcose.

Ebenso, wie bei dem constanten Strome, hat man auch bei dem FARADAY-schen Strome die Vorsichtsmassregel einzuhalten, die Stromstärke nur nach und nach ansteigen und ebenso wieder am Schlusse der Sitzung absinken zu lassen. Da man die Stromstärke, wie bereits erwähnt, nur nach dem Gefühle der Kranken abschätzen kann, so ist dieses der Massstab derselben. Immerhin kann man, ausgenommen gewisse Fälle, wie z. B. bei Entzündungen, so starke Ströme anwenden, dass sie der Kranken ziemlich bedeutende Schmerzen bereiten.

Die Sitzungsdauer schwankt zwischen 5—10 Minuten. Längere Sitzungen sind in Anbetracht der in Anwendung gelangenden starken Ströme nicht angezeigt. Im Allgemeinen sind kürzere Sitzungen und stärkere Ströme angezeigter, als längere Sitzungen und schwächere Ströme.

Die Zeiträume, innerhalb welcher die Sitzungen wiederholt werden[40]), hängen von der Stärke der angewandten Ströme ab. Bei schwächeren Strömen wird die Sitzung alle 2—3 Tage, event. täglich, bei stärkeren 2mal der Woche, bei Galvanopunkturen in 8—14 Tagen 1mal abgehalten. Man muss der Kranken stets Zeit lassen, sich von einer Sitzung zur anderen vollständig zu erholen.

Die Dauer der elektrischen Behandlung hängt von der Art und Intensität des Leidens ab, sie schwankt daher zwischen einigen Tagen und mehreren Monaten.

Vorsichtsmassregeln. Wenn auch die Anwendung der Elektricität in der Regel mit keinen Gefahren vergesellschaftet ist, so sind doch gewisse Vorsichtsmassregeln, deren Ausserachtlassung der Kranken Schaden bringen kann, nöthig. Zu diesen zählen folgende:

Der Strom darf, wie schon erwähnt, im Beginne der Sitzung nur allmälig zu erforderlicher Stärke ansteigen und am Ende derselben ebenfalls nur allmälig wieder von seiner grössten Stärke absinken.

Die Vermeidung plötzlicher Stromunterbrechungen bei *Cursiren* starker Ströme. Plötzliche Stromunterbrechungen können durch

Fehler im Apparate, Unachtsamkeit des Arztes oder durch ein unzweckmässiges Verhalten der Kranken (unruhiges Verhalten derselben) veranlasst werden. Letztgenannte Veranlassung vermeidet man dadurch am besten, dass man der Kranken jede Furcht benimmt und sie veranlasst, sich möglichst ruhig zu verhalten.

Die strengste Einhaltung aller antiseptischen Cautelen. Hierher zählt die desinficirende Ausspülung der Vagina vor und nach der Sitzung, das Einlegen eines Jodoformgaze-Tampons nach der Sitzung. Die in Verwendung gelangenden Elektroden, ebenso wie die Hände des Arztes müssen unbedingt aseptisch sein. Schwerere Eingriffe, wie namentlich die Galvanopunktur, erfordern noch specielle antiseptische Vorsichtsmassregeln.

Die Verwendung des bestimmten Poles als activen, die Verwendung bestimmter Stromstärken nach den vorgeschriebenen Indicationen und die Vornahme schwerer Eingriffe unter den entsprechenden Vorsichtsmassregeln. Die Fehler, welche begangen werden können, sind folgende: Die Verwendung des unrichtigen Poles als activen, die Verwendung zu starker Ströme, namentlich bei Gegenwart acuter entzündlicher Processe, die unbeabsichtigte Cauterisation des erkrankten Organes oder seiner Umgebung in Folge mangelhaft isolirter oder nicht achtsam geführter Elektroden, Blutungen nach der Galvanopunktur als Folge ausseracht gelassener Vorsichtsmassregeln u. dergl. m.

Das plötzliche Schwinden aller bisherigen Schmerzen und Beschwerden nach der ersten Sitzung. G. ENGELMANN[41]) macht darauf aufmerksam, dass die erste Sitzung zuweilen wie ein vorübergehend wirkendes Anodynum wirkt und sich die Kranke in Folge dessen, trotzdem ihr Leiden noch nicht geschwunden, für genesen haltend allen Schädlichkeiten aussetzt, wodurch die Krankheit sich verschlimmert.

Die Gegenwart acut entzündlicher Leiden erfordert ganz besondere Vorsichtsmassregeln bezüglich der Wahl der Stromstärken und der Art der Application des Stromes.

Herzkrankheiten, die auch SHAW[42]) als ungünstige Complication vermuthet, erfordern nach meiner Erfahrung[43]) eine ganz besondere Vorsicht, da starke Ströme eine Herzparalyse nach sich ziehen können.

Die Nachbehandlung zählt auch hierher, da eine Ausserachtlassung der entsprechenden Vorsichtsmassregeln während derselben der Kranken gleichfalls gefährlich werden kann. Bei leichten Affectionen, z. B. einem *Pruritus vulvae*, kann die Sitzung während der Sprechstunde des Arztes gehalten werden und sich die Kranke danach sofort entfernen. Bei ernsteren Leiden, z. B. bei Gegenwart eines Uterusmyomes, kann man wohl auch die Sitzung während der Sprechstunde abhalten, doch soll die Kranke nach der Sitzung, bevor sie heimgeht, mindest eine Stunde ruhig liegen und im Verlaufe dieses Tages schwere körperliche Anstrengungen vermeiden, selbst wenn sie sich gekräftigt und erfrischt fühlt. Die Ausübung des Coitus während der Dauer der Behandlung ist strengstens verpönt. Schwere Eingriffe, wie z. B. die Galvanopunktur oder die Stromapplication bei Gegenwart entzündlicher Processe, dürfen nie im Hause des Arztes vorgenommen werden. Die Kranke kommt nach der Sitzung zu Bett, muss sich absolut ruhig verhalten und erhält unter Umständen Eisüberschläge auf den Unterleib. Die nächste Sitzung darf nicht früher abgehalten werden, als bis sich die Kranke vollkommen erholt hat.

Contraindicationen. Da der elektrische Strom kein Universalheilmittel ist, so giebt es auch Krankheitsprocesse und physiologische Zustände, bei deren Gegenwart seine Anwendung verboten ist.

Die Schwangerschaft verbietet ein jedes gynäko-elektrotherapeutisches Einschreiten. Jüngere Kranke sind daher vor Beginn der Behandlung nach dieser Richtung hin zu prüfen.

Nadel erzeugt stärkere Schmerzen. Das Durchstossen der Vagina ist zuweilen sehr schmerzhaft. Nicht selten ist der Tumor schon an sich sehr schmerzhaft. Schliesslich werden nicht selten die Därme zu starken Contractionen angeregt, wodurch unerträglich heftige Schmerzen hervorgerufen werden, die noch eine Zeit nach der Sitzung anhalten. LAPTHORN SMITH [58]) empfiehlt deshalb, der Galvanopunktur eine subcutane Morphiuminjection vorauszuschicken und die Stromstärke nur langsam ansteigen zu lassen.

G. ENGELMANN [59]) macht die Punction wenn möglich durch die Cervix.

Gewöhnlich punktirt man nur mit einem Pole. Ausnahmsweise kann man auch von der Vagina aus bipolar punktiren, doch wird dadurch die Wirkung des Stromes sehr bedeutend gesteigert, denn es gelangt dadurch nicht nur die polare, sondern auch die interpolare zur Geltung.

Die bipolare abdominale Galvanopunktur, wie sie von CUTTER [60]) und BAKER [61]) geübt wird, ist viel zu gefährlich. Die Stromwirkung ist zu stark und ausserdem wird das Peritoneum verletzt. Aus den gleichen Gründen ist auch die bipolare vagino abdominale Punktur FREEMAN'S [62]) gefährlich. G. ENGELMANN [63]) meint, die abdominale Punktur sei nur dann gestattet, wenn eine Verklebung zwischen Tumor und Bauchwand bestehe.

Im Mittel sind hier weniger Sitzungen nöthig, als bei der utero-abdominalen Galvanisation, da das therapeutische Verfahren ein viel energischeres ist.

Die Faradisation kommt bei Uterusmyomen nur selten in Anwendung. Ausnahmsweise ist dies der Fall bei einem gestielten Fibrom, welches keine Neigung zeigt, herabzutreten. Da kann man einen kräftigen Quantitätsstrom wirken lassen, wodurch der Uterus zu Contractionen angeregt und das Fibrom herabgetrieben wird. Mittelst des Intensitätsstromes kann man die Schmerzen mildern, da aber der positive Pol des galvanischen Stromes ebenfalls schmerzstillend wirkt, so entfällt diese Verwendung des unterbrochenen Stromes. ENGELMANN [64]) meint, man könne dann faradisiren, wenn ein Myom vorliegt, da dieses durch den unterbrochenen Strom zur Contraction und Atrophie gebracht werden könne. Um kräftige Uteruscontractionen herbeizuführen, könne man auch den unterbrochenen constanten Strom anwenden.

Die Anfangs in die elektrische Behandlung gesetzten übertriebenen Hoffnungen, dass der Tumor nahezu stets zum vollkommenen Schwunde gebracht werde, haben sich im Allgemeinen nicht erfüllt. Selbst APOSTOLI [65]) meint, ein vollkommenes Schwinden sei, wenn überhaupt, nur in den seltensten Fällen zu beobachten. LAPTHORN SMITH [66]) glaubt, ein solches sei nur bei kleinem Tumor zu erwarten. In der Regel tritt nur Verkleinerung ein und will diese APOSTOLI [67]) in 95 % seiner Fälle erzielt haben. Dieselbe tritt aber erst nach einer 4wöchentlichen Behandlung ein. Die Dauer der Behandlung schwankt zwischen 2—9 Monaten. Die Verkleinerung des Tumors schreitet aber, wenn sie einmal eingeleitet ist, auch nach beendeter Behandlung eine Zeit lange noch fort.

Die atrophisirende Wirkung des constanten Stromes auf den Tumor ist nicht immer die gleiche. Sie scheint von der Beschaffenheit, der Grösse, dem Sitze, den Wachsthumsverhältnissen, sowie von dem Alter des Tumors abzuhängen.

Nach G. ENGELMANN [68]) bilden sich weiche Tumoren eher zurück, als harte, und ist bei einem normalen anatomischen Verhalten ihres Gewebes oder bei einer fettigen Degeneration desselben ein günstigerer Behandlungserfolg zu erwarten; WHITE [69]) meint, je kleiner der Tumor, desto günstiger sei der Behandlungseffect. ROUTH [70]) behauptet, Tumoren recenter Bildung schrumpfen durchschnittlich rascher als solche älteren Datums. G. ENGELMANN [71]) ist gleicher Ansicht, doch könne man auch bei letzteren Verkleinerung erhoffen. RUTHERFORD [72]) ist der Ansicht, je härter der Tumor und je rascher er wachse, desto eher sei seine Schrumpfung zu erwarten. Nach G. ENGELMANN [73]) verkleinern sich interstitielle Tumoren am häufigsten und raschesten. Je ausgesprochener subperitoneal derselbe dagegen sei,

desto weniger erfolgreich sei die Behandlung. Aehnlich urtheilt ROUTH[74]), der sagt, dass subperitoneale und submucöse Tumoren für diese Behandlung nicht passen, wohl aber intramurale. Auch BAER[75]) hält subperitoneale und namentlich gestielte solche Tumoren nicht für diese Behandlung geeignet. Nach WHITE[76]) passen submucöse und subseröse Tumoren für das Messer, nicht aber für den elektrischen Strom. INGLIS PARSONS[77]) dagegen meint, bei intramuralen Tumoren wirke der Strom nicht so kräftig, wie bei submucösen, weil bei letzteren der Strom direct auf den Tumor einwirke. ROUTH[78]) glaubt, dass auch grosse Tumoren, die den ganzen Uterus einhüllen, mittelst der Elektrolyse behandelt werden können. LAPTHORN SMITH[79]) führt das Ausbleiben der Schrumpfung des Tumors in manchen Fällen darauf zurück, dass bei der üblichen Application der indifferenten Bauchplattenelektrode der Strom den Tumor nicht passire, daher nicht auf ihn einwirke. Es sei dies dann der Fall, wenn der Tumor in der hinteren Uteruswand liege. Unter solchen Umständen müsse man die Plattenelektrode auf die Kreuzbeingegend legen, worauf Verkleinerung des Tumors eintrete, wie er dies in einem Falle sah. Nach APOSTOLI[80]) geben interstitielle Tumoren die beste Prognose und werde die Behandlung desto weniger erfolgreich, je mehr der Tumor gegen das Peritoneum zu vorrücke. Weiche Tumoren fallen der regressiven Metamorphose eher heim, als harte. Fibrocystische Tumoren dagegen, ferner Tumoren complicirt mit Ascites und solche, die eine maligne Tendenz zeigen, passen für diese Therapie nicht. ELY VAN DE WARKER[81]) dagegen meint, dass in gewissen Fällen, wo grössere Lymphräume und Fibrome da seien, die Elektropunktur mit starken Strömen eine rasche cystische Degeneration des Tumors mit bedeutender Grössenzunahme desselben herbeiführen könne. Er beobachtete drei solcher Fälle. Ausser ihm sahen das Gleiche CUTTER[82]), GEHRUNG[83]) und G. ENGELMANN[84]). Durch die Punction kann es bei solchen Tumoren zur Vereiterung kommen, wie dies ELY VAN DE WARKER sah. Er meint, zuweilen komme es in Folge der durch die Elektropunktur erzeugten Zersetzungsproducte im Tumor zu Ptomainbildung und nachfolgender Sepsis. GEHRUNG[85]) will diesem Zwischenfalle dadurch vorbeugen, dass er nach der Punction die Canüle stecken lässt, damit die Flüssigkeit abträufeln könne und sich nicht zersetze.

Die galvanische Behandlung hat aber zuweilen den Effect, dass der Tumor nicht nur kleiner wird, sondern gleichzeitig die Tendenz zeigt, sich vom Uterus abzugrenzen und herabzutreten. Unter Umständen wird er sogar unter starken Wehen herabgetrieben, so dass es zu einer mehr oder weniger vollständigen Geburt desselben kommt. Solche Fälle sahen EVERETT[86]), BYRNE[87]), MARY PUTNAM JACOBI[88]), HOLLAND[89]), RUTHERFORD[90]), FISCHEL[91]) und PRENTIS[92]). (Die Fälle von LA TORRE[93]) scheinen nicht hierher zu zählen, da die Tumoren nach Darreichung von Ergotin schon in der Ausstossung begriffen waren, als die elektrische Behandlung eingeleitet wurde.) Ich selbst hatte zwei Fälle unter den Händen, in denen durch den constanten Strom die Wehenthätigkeit durch die elektrische Behandlung ausgelöst wurde.

Diese Tendenz des Tumors, sich vom Uterus abzugrenzen und hervorzutreten, ist nicht allein auf die wehenerregende Wirkung des Stromes rückzuleiten, sondern wird dieselbe wesentlich dadurch hervorgerufen, dass bei der uteroabdominalen Galvanisation die Sondenelektrode häufig die Kapsel des Tumors zerstört.

Die elektrische Behandlung übt ferner häufig diese wohlthätige Wirkung dadurch aus, dass die Entzündungsproducte, welche diese Tumoren an ihre Nachbarschaft fixiren, zum Schwunde gebracht werden. Dass der constante Strom thatsächlich solche Pseudomembranen lösen kann, erweisen die an Kaninchen vorgenommenen Experimente WILLIS F. FORD'S.[94]) Aus dem gleichen Grunde empfiehlt auch APOSTOLI[95]) bei Schmerzen in Folge von parametritischen Exsudaten bei Myomen, die Galvanopunktur vorzunehmen. Der früher fixirte Tumor wird beweglicher, freier und schwinden der Kranken dadurch mannigfache quälende Krankheits-

symptome, wie die Schmerzen, die Druckerscheinungen auf Darm und Blase u. s. w., so dass die Resorption dieser Adhäsionen an sich schon eine bedeutende Besserung des Zustandes für die Kranke bedeutet. Durch den Schwund dieser Exsudatmassen, namentlich wenn sie massiger sind, kann auch der Arzt getäuscht werden und meinen, der Tumor sei kleiner geworden.

Wenn die elektrische Behandlung der Fibrome auch in vielen Fällen günstige Ergebnisse liefert, so gilt dies doch nicht für alle. Zuweilen bleibt der Effect aus und stellen sich gar heftige Schmerzen und Blutungen ein. (PRYOR [96]), UTER. [97]) Zum Theile mag dies darauf zurückzuführen sein, dass die angewandten Ströme zu stark sind, wodurch Necrose und Vereiterung des Tumors eingeleitet werden kann. FRANKLIN H. MARTIN [98]) wendet beispielsweise Ströme von 10 bis 1000 M.-A. bei einer Sitzungsdauer bis 12 Minuten an. Auch CUTTER [99]) wendet enorm starke Ströme an. WHITE [100]) ist ohne Zweifel im Rechte, wenn er darauf hinweist, dass durch zu starke Ströme zu viel Gewebe auf einmal zerstört werde, und diese zu vielen Zerstörungsproducte nicht rasch ausgeschieden oder resorbirt werden können, in Folge dessen dieselben der regressiven Metamorphose anheim fallen, sich zersetzen und septische Vorgänge erzeugen. Auch DANION [101]) wendet sich gegen die allzu starken Ströme, die er direct als lebensgefährlich bezeichnet. Sie können durch zu häufig erzeugte congestive Zustände schwere Entzündungen hervorrufen. 200—250 M.-A. sind nach ihm zu starke Ströme. Auch STEAVENSON [102]) findet, dass 300—1000 M.-A. viel zu starke Ströme sind. Dieselben üblen Folgen können zu lange ausgezogene Sitzungen nach sich ziehen. FRANKLIN H. MARTIN [103]) z. B. dehnt die Sitzungen bis auf 15 Minuten aus. Dass selbst die einfache utero-abdominale Galvanisation den Tod herbeizuführen vermag, erweist z. B. die Beobachtung HEWSON BRADFORD'S [104]). Erweichung, Entzündung und Vereiterung des Tumors nach blosser utero-abdominaler Galvanisation wurde öfters schon gesehen, so von FANCOURT BARNES [105]), BURFORD [106]), RUTHERFORD [107]), JAMES R. CHADWICK [108]) und UTER [109]). Das Gleiche gilt von der Galvanopunktur. APOSTOLI [110]) hatte zwei Todesfälle zu beklagen und sah 10 Male der Punction schwere perimetritische Entzündungen folgen. CUTTER [111]) sah ebenfall einen letal endenden Fall, HOWARD KELLY [112]) zwei solche, THEOPHILUS PARVIN [113]) theilt einen Fall mit, in dem der Galvanopunktur eine letal ausgehende Blutung folgte. Einen unglücklich verlaufenden Fall beobachtete ferner FEEMAN. [114]) Fälle von Vereiterung des Tumors nach der Galvanopunktur sahen CHADWICK [115]), PLAYFAIR [116]), MUNDE [117]) und ELY VAN DE WARKER. [118]) Aus diesen Gründen ist auch PLAYFAIR [119]) ein Gegner der Elektropunktur.

Die galvanische Behandlung der Fibrome und Myome des Uterus lässt sich nicht schematisiren. Sie muss stets individualisirt werden. Zuerst trachte man stets, jene Symptome zu bekämpfen, welche die Kranke am meisten quälen, wie die Blutungen, die Schmerzen, die Dysmenorrhoe u. dergl. m. Danach erst trachte man, den Tumor zu verkleinern oder, wenn dies ausgeschlossen ist, wenigstens die anderen Beschwerden zu beseitigen und das Allgemeinbefinden zu heben.

In dem Masse, als die entzündlichen Begleiterscheinungen schwinden, die Blutungen cessiren, die Dysmenorrhoe aufhört und sich das Allgemeinbefinden hebt, selbst wenn der Tumor nicht geschwunden oder kleiner geworden, hört der Druck auf Blase und Rectum auf, die Darmfunction regelt sich, die früher bestandenen quälenden Reflexerscheinungen verlieren sich und die Kranke fühlt sich subjectiv wohl und gesund, wenn sie es auch objectiv nicht ist. Da dieser Erfolg, wie es scheint, ein dauernder ist, so hat die Kranke mittelst dieser Behandlung das erreicht, was sie verlangte und verzichtet gerne auf eine radicale Heilung, die nur auf dem Wege einer gefährlichen Operation möglich ist und zumeist die Mortalität in sich einschliesst. Die elektrische Behandlung der Myome und Fibrome des Uterus ist demnach, wenn ihr Enderfolg auch kein radicaler ist und der Tumor [illegible] gerade noch so da ist, wie früher, dennoch eine vollkommen berechtigte.

Die erste Publication APOSTOLI'S [120]) über die elektrische Behandlung der Myome rührt aus dem Jahre 1881 her. Seitdem kämpft er unermüdlich mit Wort und Feder für die Anerkennung seiner Methode, so namentlich auf den verschiedenen medicinischen Congressen in Rouen 1883, in Kopenhagen 1884, in Grenoble 1885, in Nancy und Glasgow 1886, in Dublin und Washington 1887 u. s. w. Die meisten Anhänger fand er in Nordamerika, zu denen in erster Linie G. ENGELMANN [121]) und FRANKLIN H. MARTIN [122]) zählen. In England stellten sich vor Allen SIR SPENCER WELLS [123]) und THOMAS KEITH [124]) an seine Seite. Andererseits fand er auch Gegner, so in England LAWSON TAIT [125]), BANTOCK [126]), CHAMPNEYS [127]), GALABIN [128]), WILLIAMS [129]), in Amerika EMMET [130]), WYLIE [131]), JOHNSON ALLOWAY [132]), BAER [133]) u. A.

Die Elektrotherapie bei der Para- und Perimetritis ist je nach dem Krankheitsstadium verschieden (APOSTOLI [134]).

Im acuten Stadium hat nach APOSTOLI die Elektricität die Aufgabe, die Schmerzen zu mildern und der Entzündung Einhalt zu thun, bezw. die Eiterbildung aufzuhalten.

Die elektrische Behandlung erfordert eine grosse Vorsicht. Es dürfen nur schwache Ströme angewendet werden. Die geringsten Schmerzen bereitet ein schwacher Quantitätsstrom, doch wirkt ein schwacher Intensitätsstrom beruhigender auf die Nerven. APOSTOLI benützt eine bipolare Vaginalelektrode als nicht metallische und applicirt dieselbe auf die entzündete Gegend. Der Strom darf nie Schmerzen bereiten. Die Sitzung dauert 5—10—15—20—25 Minuten, d. h. so lange, bis die Kranke eine Erleichterung verspürt. Die Sitzung wird 2 Male des Tages abgehalten, um den Eintritt des subacuten Stadiums zu beschleunigen, d. h. um das Fieber und die Schmerzen zu bekämpfen. Auch hier ist die strengste Antisepsis geboten.

G. ENGELMANN [135]) geht in nahezu gleicher Weise vor.

Sobald das subacute Stadium eingetreten und die Einführung einer Sondenelektrode in den Uterus gestattet ist, wird eine bipolare intra-uterine Faradisation mit dem Intensitätsstrom vorgenommen. Allmälig nur darf man zu stärkeren Strömen übergehen.

Die Sitzung wird jeden Tag abgehalten. Bessert sich der Zustand, so schreitet man zur eigentlichen Behandlung.

Die eigentliche Behandlung besteht in der utero-abdominalen Galvanisation. Man beginnt mit 20—40 M.-A. und dauert die Sitzung nur 3—4 Minuten. Allmälig übergeht man zu stärkeren Strömen und längeren Sitzungen. Der beste Massstab der Stromstärke ist das Gefühl der Kranken. Der Strom darf nie stärker sein, als ihn die Kranke verträgt. Nach jeder Sitzung kommt die Kranke für den Rest des Tages in das Bett. Im Beginne der Behandlung ist der positive Pol der active, weil er weniger congestionserregend und schmerzstillend wirkt. Späterhin wird der negative Pol als activer benützt, wenn sich das Befinden der Kranken gebessert hat, um resorbirend einzuwirken.

G. ENGELMANN [136]) wendet, wenn Schmerzen da sind, den Intensitätsstrom mit 2000—3000 Interruptionen in der Minute und einer nicht metallischen Vaginalelektrode bei kleiner indifferenter Plattenelektrode an, bei fehlenden Schmerzen dagegen den Quantitätsstrom mit 1000—2500 Interruptionen pro Minute. Wenn möglich faradisirt er bipolar intra-uterinal mittelst der APOSTOLIschen Elektrode oder der seinen, bei der der eine Pol im Uteruscavum, der andere an der Cervix liegt.

Die Behandlung dieser beiden Stadien erfordert Vorsicht, um nicht den Entzündungsprocess neuerlich anzufachen.

Im chronischen Stadium ist die Tendenz, sowie der Modus der Behandlung ein ganz anderer. Hier muss man möglichst starke Ströme anwenden und diese durch den Exsudatherd leiten, d. h. den Strom auf diesen concentriren,

um eine möglichst kräftige Wirkung zu erzielen, d. h. um resorbirend einzuwirken. Es wird mit starken Strömen utero-abdominal galvanisirt oder elektropunktirt, wobei die Nadel als negativer Pol in den Krankheitsherd eingestochen wird. Die Stromstärken schwanken zwischen 50—250 M.-A.

Der starken Ströme wegen und da die Punction sehr schmerzhaft ist, muss häufig in der Narcose operirt werden. Zuweilen kann man die Narcose mittelst einer subcutanen Morphiuminjection umgehen.

Die Punction wird ohne Leitung des Speculum an der hervorragendsten Stelle des Exsudates von der Vagina aus vorgenommen. Der durch eine Celluloidscheide gedeckte Trocar wird unter Führung des Fingers auf die ausgesuchte Stelle gesetzt und horizontal, so nahe als möglich dem Uterus, parallel dessen Längsachse auf höchstens 1 Cm. eingestossen. Wo möglich punktire man vom rückwärtigen Scheidengewölbe aus, höchstens vom seitlichen aus, nie stosse man dagegen die Nadel vom vorderen Laquear aus ein. Sorgsamst vermeide man es, eine pulsirende Arterie zu treffen, da man durch Verletzung einer solchen eine innere Blutung erzeugen könnte. Tiefere Einstiche sind gefährlich, weil hierbei ein benachbartes Organ, das Peritoneum oder ein Gefäss verletzt werden könnte.

Die Sitzung dauert im Mittel 5 Minuten, ausnahmsweise bis 10 Minuten.

Hat man die Wahl der Sitzung, so wähle man die Mitte einer intermenstrualen Periode.

Nach der Sitzung wird die Vagina mit einer Sublimatlösung ausgespült und ein Jodoformgazetampon eingelegt, der am nächsten oder übernächsten Tage gewechselt wird. Die Kranke wird zu Bett gebracht und hat sich ruhig zu verhalten. APOSTOLI [157]) erwähnt, er sei zwar häufig durch äussere Verhältnisse genöthigt, diese Therapie ambulatorisch vorzunehmen und habe keinen Nachtheil davon gesehen, meint aber, dass es immerhin zweckmässiger sei, die Kranke 2—3 Tage ruhig im Bette verweilen zu lassen.

Einige Stunden nach der Sitzung, gegen Abend, stellt sich eine schmerzhafte Uterinal- und Intestinalkolik ein. Gegen Morgen legen sich die Schmerzen. Späterhin mindert sich das bestandene Gefühl der Völle des Unterleibes. Bei der Untersuchung findet man das Beckencavum freier und die Empfindlichkeit gegen Druck vermindert.

Zwischen dem 4.—5. Tage stosst sich der durch die Punction gesetzte Schorf ab und findet sich dem entsprechend ein Substanzverlust, der bis in den Exsudatherd hineinreicht und dadurch eine Drainage ersetzt.

Durchschnittlich bleibt dieser Stichcanal 10—15 Tage offen, so lange Zeit auch ein Jodoformgazetampon eingelegt werden muss.

Die Sitzung wird nach 8 Tagen wiederholt.

Die Zahl der Sitzungen hängt von der Intensität des Leidens ab. Bei kleinem Entzündungsherde genügt eventuell eine Sitzung. Im entgegengesetzten Falle können 8—10 Sitzungen nöthig werden.

Ueble Folgen, sowie ein Ausbleiben des Effectes ist stets auf ein Ausserachtlassen der entsprechenden Operationsweise oder der antiseptischen Cautelen zurückzuführen.

Da der Trocar den negativen Pol darstellt, so kann er aus Stahl sein. Er ist nadelförmig, aber nicht zu zart und trägt eine Celluloidscheide.

G. ENGELMANN [158]) benützt den FARADAY'schen Strom, wie im subacuten Stadium, und zwar den Intensitätsstrom behufs Schmerzmilderung und den Quantitätsstrom als Stimulans, um die Circulation anzuregen und den Stoffwechsel zu fördern. Dort, wo kein ausgesprochener grösserer Exsudatherd da ist, sondern neben den Allgemeinerscheinungen (allgemeine Schwäche, nervöse Reflexerscheinungen u. dergl. m.) nichts Anderes, als eine Verdickung der Ligamente mit etwas Schrumpfung, sowie eine Induration des Beckenbindegewebes *(Parametritis chronica atrophicans FREUND'S)* da ist, sollen im Beginne schwache FARADAY'sche Ströme angewendet

werden. Späterhin soll negativ vagino-abdominal galvanisirt werden, und zwar mit nicht metallischer feuchter Vaginalelektrode, mittelst grosser indifferenter Plattenelektrode und einer Stromstärke von 20—80 M.-A. bei einer Sitzungsdauer von 6—10 Minuten. Die Sitzung soll jeden 2.—3. Tag wiederholt werden.

Bei ausgesprochen nachweisbaren Exsudaten dagegen wird mit einer Stromstärke von 100—200 M.-A. negativ utero-abdominal galvanisirt. Sind alte abgesackte Exsudatherde da, namentlich solche, die seit Jahren jeder Behandlung trotzen, so wird mit einer Stromstärke von nicht über 100 M.-A. negativ punktirt.

Er meint, man könne auf diesem Wege manche Fälle, die sonst der Mutilation heimfallen, zur Heilung bringen.

FRANKLIN H. MARTIN [139]) begnügt sich mit der negativen vagino-abdominalen Galvanisation, wobei die Sitzung täglich abgehalten und der active Pol jeden Tag an eine andere Stelle aufgesetzt wird. Auch ORTHMANN [140]) galvanisirt mit einer Stromstärke von 50—100 M.-A., und zwar negativ, nur bei Schmerzen positiv. Ebenso geht GRANDIN [141]) vor.

Im suppurativen Stadium empfehlen APOSTOLI [142]) und G. ENGELMANN [143]) die Eröffnung des Eiterherdes mittelst der negativen Elektropunktur vorzunehmen. Dies darf nur von Seite der Vagina aus geschehen. Die Galvanopunktur bietet den Vortheil, dass man den Eiterherd auf unblutigem Wege erreicht, sich einen beliebig weiten Gang mit glatten Wandungen schafft, durch den der Eiter abfliessen kann. Trifft man bei Eröffnung des Eiterherdes ein Gefäss, so kann man die Blutung sofort mit der Elektrode als positiven Pol stillen. Die Stromstärke beträgt 100—200 M.-A. Ausser dem Vortheile der unblutigen Eröffnung hat man noch jenen der resorbirenden Wirkung des Stromes auf die infiltrirte Nachbarschaft des Eiterherdes. Man kann den Abflusscanal für den Eiter beliebig weit formen, je nach der Stärke des benützten Trocars.

Sollte man sich in der Diagnose geirrt haben und kein Eiterherd da sein, so wurde mit der Galvanopunktur trotzdem nicht nur nicht geschadet, sondern noch genützt, da die Resorption des Eiters durch die negative Punction gefördert wird.

Bei der *Metritis chronica* wendet APOSTOLI [144]) die utero-abdominale Galvanisation an, doch mit verschiedenem activen Pole, je nach dem Stadium des Leidens.

Im ersten Stadium, in dem der Uterus stark hyperämisch ist, wird der positive Pol als activer benützt. Bei Blutungen wirkt letzterer hämostatisch, ausserdem beseitigt er die vorhandene Hyperämie.

Im zweiten Stadium, in dem bereits die Bindegewebsdegeneration des Organes beginnt und die Gefässe zu veröden anfangen, ist der negative Pol als activer angezeigt. Seine congestionserregende Wirkung hat den sich abspielenden degenerativen Veränderungen direct entgegenzuwirken. Er übt daher bei der in diesem Stadium sich einstellenden Dysmenorrhoe und Amenorrhoe eine gute Wirkung aus.

Die Stromstärke hängt von dem vorliegenden Falle ab. Im Allgemeinen soll aber der Strom möglichst stark sein, so stark, als ihn die Kranke zu vertragen vermag. APOSTOLI wendet Stromstärken von 100—150—200—250 M.-A. an.

Im Beginne der Behandlung sei man mit der Anwendung stärkerer Ströme vorsichtig, namentlich im ersten Stadium des Leidens. Nicht selten nämlich bestehen gleichzeitig entzündliche Affectionen in der Nachbarschaft des Uterus. Man beginnt daher mit einem Strome von 20—30 M.-A. und steigt weiterhin allmälig auf 50—70—100. In der ersten Sitzung ist es zuweilen schwer, sich zu vergewissern, ob das Unvermögen der Kranken, einen mässig starken oder gar schwachen Strom zu ertragen, auf der Gegenwart entzündlicher Affectionen in der Umgebung des Uterus zu beziehen sei oder darauf, dass der Organismus noch nicht Zeit gefunden, sich an den elektrischen Strom zu gewöhnen. Hält dagegen diese

Empfindlichkeit auch noch in der 2. und 3. Sitzung an, so liegt der berechtigte Verdacht vor, dass gleichzeitig eine Peri- und Parametritis oder Salpingitis da ist.

Zuweilen ist dieses abnorme Verhalten der Kranken aber auf hysterische Zustände zurückzuführen.

Der Sondenabschnitt, der im Uterus liegt, soll die Innenwand des letzteren überall berühren. Bei weitem Canale sind daher stärkere Sonden nöthig. Damit hängt auch theilweise die Stromstärke, die angewendet wird, zusammen. Bei stärkerer Sonde sind stärkere Ströme nöthig, bei dünnerer genügen schwächere. Der Behandlungseffect steht in der Regel im gleichen Verhältnisse zur Höhe der Stromstärke. Die 1 Mal der Woche vorgenommene Sitzung dauert 5—10 Minuten. Die antiseptischen Cautelen vor und nach der Sitzung sind strenge einzuhalten.

Bei armen Kranken, die sich nicht pflegen können, hält man kürzere Sitzungen mit schwächeren Strömen ab. In Folge dessen dauert die Behandlung länger, weil mehr Sitzungen abgehalten werden müssen. Bei Wohlhabenden dagegen sind die Ströme stärker und die Sitzungen länger, doch kommt dafür die Kranke nach der Sitzung zu Bett und bleibt einige Stunden liegen, weil sich Uteruskoliken einstellen. Die Kranke darf erst dann aufstehen, bis diese Schmerzen geschwunden sind. Bei Ausserachtlassung dieser Vorsichtsmassregeln können Perimetriden folgen. Ebenso wie bei der Myombehandlung muss man, namentlich wenn der negative Pol als activer verwendet wurde, die Kranke darauf vorbereiten, dass eine Blutung nachfolgen kann und dass sich am nächstfolgenden Tage wahrscheinlich ein serös-purulenter Ausfluss einstellen werde. Gegen diesen muss eine antiseptische Vaginalausspülung vorgenommen werden. Zuweilen stillt, wenn Blutungen da sind, der positive Pol diese nicht sofort. Manchmal wirkt, wie ebenfalls schon bei der Myombehandlung erwähnt wurde, der negative Pol gegen die Blutungen besser, wenn er sie auch im Beginne seiner Application zu steigern scheint.

Gegen die starke Leucorrhoe wirkt der positive Pol im Beginne der Behandlung nicht so exact wie gegen die Blutung. Häufig wird sie im Beginne der Behandlung profuser und steigert sich sogar noch weiterhin, so dass es zu einer wahren Hydrorrhoe kommt. Dies hat nicht viel zu bedeuten. Wird weiterhin die Uterusmucosa gründlich mit der Elektrode verätzt, so dass sich eine feste Narbe bildet, so schwindet dieser Ausfluss spontan.

G. ENGELMANN[145]) ist ebenfalls für die intrauterine Galvanisation, und zwar namentlich dann, wenn eine spärliche Menstruation oder Dysmenorrhoe besteht. Liegt keine Contraindication vor und will man energisch eingreifen, so nehme man nach ihm die negative Elektropunktur des Uterus vor. Die Nadel wird parallel dem Uteruscanal in die Cervix eingestochen bei einer Stromstärke von 50—150 M.-A. Statt einer Nadel kann man auch 4—5 solche, die mit dem negativen Pol in Verbindung stehen, rings um den Muttermund vertheilt, einstossen oder ein stärkeres Stilet nehmen. Bei gleichzeitiger Amenorrhoe, Dysmenorrhoe oder Enge des Uteruscanales in Folge Mitbetheiligung des Endometriums sind diese Complicationen vor der eigentlichen Behandlung der Metritis mittelst der negativen utero-abdominalen Galvanisation zu beseitigen. Macht man die Punction bei nur schwachen Strömen von 40—60 M.-A., so kann die Sitzung nach drei Tagen wiederholt werden. Punctionen mit Strömen von 120—150 M. A. wiederholt man nach 4—7 Tagen. Die Punction darf nie an derselben Stelle wiederholt werden. Nach 4—5 Galvanopunkturen wendet man einen kräftigen Quantitätsstrom mit 400—500 Interruptionen in der Minute an, um die Uterusmusculatur zu kräftigen Contractionen anzuregen oder man lässt den Uterus massiren. Sind Schmerzen da, so faradisirt man mit dem Intensitätsstrome bei häufigen Interruptionen. Der negative Pol als Nadel ist dem positiven vorzuziehen, ausser wenn man hyperplastisches Uterusgewebe direct zerstören will. Es verbleibt eine Fistelöffnung, aus der sich das mortificirte Gewebe entleert. ENGELMANN punktirt unter Leitung des Speculum bei mit einer Zange fixirtem Uterus. Da sich die dünne

Nadel leicht verbiegt, so nimmt er ein Stilet von der Stärke eines englischen Catheters Nr. 1. Diese Behandlungsmethode ersetzt nach ihm vollkommen die Amputation der Cervix, die man behufs Involution des Uterus vornimmt. Es schwinden die Menstruationsstörungen und die Schmerzen, der Uterus verkleinert sich und kehrt zur Norm zurück. Eventuell unterstützt man diese Therapie noch mittelst Heisswasserinjectionen, mittelst der Jodwattetampons u. dergl. m. Nach GRANDIN [146]) ist die Elektricität nur ein Adjuvans in der Behandlung der chronischen Metritis und wirkt sie lange nicht so kräftig, wie die keilförmige Excision der Cervix.

Ganz richtig hebt LAPTHORN SMITH [147]) hervor, dass, wenn die Muskelfasern des Uterus bereits zu Grunde gegangen sind, die Faradisation keinen Sinn mehr habe. Unter solchen Umständen sei nur noch eine negative utero-abdominale Galvanisation angezeigt. Seien aber die Muskelfasern noch nicht degenerirt, so werde die Faradisation gewiss gut wirken, aber nur eine solche mit dem Quantitätsstrome, weil bei dieser die Muskelfaser zur möglichst kräftigen Contraction gezwungen werde.

WHITE [148]) galvanopunktirt nicht, weil er dies für zu gefährlich hält, sondern begnügt sich mit der negativen utero-abdominalen Galvanisation in der Stärke von 30—40 M.-A.

Findet man bei der chronischen Metritis nur oder vorzugsweise nur eine Cervixhyperplasie, so könnte man sich scheinbar damit begnügen, nur diese zu beseitigen und die Sondenelektrode blos in den Cervicalcanal einzuführen. Da aber eine so scharfe Abgrenzung des Processes bei Unbetheiligtbleiben der übrigen Uterusabschnitte kaum existirt, so rathet APOSTOLI [149]), den constanten Strom lieber auf das ganze Organ einwirken zu lassen, d. h. die Sondenelektrode bis zum Fundus einzuführen.

MENIER [150]) punktirt mit dem positiven Pole und stosst die Nadel 2—4 Cm. tief in die Cervix ein. Nach 10 Minuten stosst er eine frische Nadel an einer anderen Stelle ein. Die Sitzung wird in 8 Tagen wiederholt. Die Kranke braucht während dieser Behandlung nicht das Bett zu hüten. Die ganze Behandlung dauert 2—3 Monate. Diese Galvanopunctionen erzeugen sehr bedeutende Substanzverluste.

Bei der *Subinvolutio uteri* als Folge überstandener Geburten und Aborte handelt es sich nach GRANDIN [151]) in erster Linie darum, das Organ von seiner Blutüberfüllung zu entlasten und es zur Contraction anzuregen, damit es sich verkleinere und sich die periuterine Circulation regle. Der Uterus soll stimulirt, aber nicht gereizt werden. Dies geschieht am besten mittelst der vagino-abdominalen Faradisation, wobei die Vaginalelektrode der Cervix angedrückt wird. In dem Masse, als diese Behandlung erfolgreich ist und sich der Uterus verkleinert, übergeht er zur vagino-abdominalen Galvanisation mit schwachen Strömen. Die Sitzungen werden täglich abgehalten und dauern 15 Minuten. Nach der Sitzung wird ein Glycerinwattescheidentampon eingelegt, der bis zur nächsten liegen bleibt. Besteht gleichzeitig ein starkes Lacerations-Ectropium, so muss dieses vor Beginn der Behandlung operativ beseitigt werden. Sobald sich der Uterus involvirt, schwinden die Begleiterscheinungen, wie die Leucorrhoen, Meno- und Metrorrhagien u. d. m. Es ist daher nicht nöthig, gegen diese Erscheinungen mittelst intrauteriner Eingriffe, die den Uterus nur unnöthig reizen, speciell vorzugehen. GRANDIN fasst daher die elektrische Behandlung nicht als specifisches Heilmittel auf, sie ist ihm nur ein sehr werthvolles Adjuvans, welches im Verein mit anderen therapeutischen Massregeln sehr gute Ergebnisse liefert und anderen intrauterinen Eingriffen, wie z. B. der Cürette, unbedingt vorzuziehen ist.

Da an der *Subinvolutio uteri* in der Regel auch die Vagina mit theilnimmt, so ist auch dieser Zustand zu beseitigen, und zwar am besten mittelst des faradischen Stromes.

ROCKWELL [152]) verwirft die Faradisation und ist für die negative utero-abdominale Galvanisation mit Stromstärken von 30—40 M.-A.

G. ENGELMANN [153]) empfiehlt, um kräftige Uteruscontractionen zu erregen, den Quantitätsstrom bei wenigen Interruptionen, applicirt mittelst der bipolaren intrauterinen Sondenelektrode. Bei gleichzeitiger Induration des Uterus ist, um resorbirend einzuwirken, mit schwachen Strömen von 30—40 bis höchstens 50 M.-A. negativ utero-abdominal zu galvanisiren. Da der galvanische Strom gleichzeitig auch Uteruscontractionen auslöst, so wird durch ihn die Wirkung der faradischen Behandlung gesteigert. Verträgt die Kranke stärkere Ströme und soll bei höheren Graden mangelhafter Involution die retrograde Metamorphose rascher und kräftiger eingeleitet werden, so sollen Ströme von 40—80 M.-A. angewendet werden. Dadurch wird die Uterusmusculatur stimulirt, die Circulation in derselben geregelt und der Stoffwechsel im Uterus angeregt, sowie gefördert.

Auch LAPTHORN SMITH [154]) ist für die Faradisation.

Die Endometritis erheischt nach APOSTOLI [155]) die utero-abdominale Galvanisation, und zwar meist die positive, weil gewöhnlich Blutungen da sind. Der positive Pol wirkt sowohl blutstillend, als sterilisirend. Er ersetzt vollkommen die Cürette und ist ihr noch vorzuziehen. Man kann nämlich mittelst der Sondenelektrode die Mucosa, in welchem Grade man will, ätzen, beziehungsweise zerstören. Man kann eine beliebige Stromkraft wählen, dieselbe genau dosiren, braucht keinen Assistenten, läuft nicht Gefahr, septische Stoffe zu übertragen und hat ausserdem den Vortheil, die interpolare Wirkung des Stromes zu verwerthen, d. h. nicht nur auf die Uterusmucosa, sondern auch auf den Gesammtorganismus umstimmend einzuwirken. Ausser bei Blutungen benützt man den positiven Pol als activen auch bei Leucorrhoen, doch wirkt er hier nicht so prompt und rasch. Der negative Pol als activer wird dann benützt, wenn keine Blutungen da sind und keine Neigung zu solchen besteht, ebenso dann, wenn Residuen entzündlicher Processe da sind. Auch nach dieser Richtung hin zeigen sich die Vortheile der intrauterinen Galvanisation gegenüber der Cürette, da man letztere nie bei Gegenwart subacuter Entzündungsvorgänge in der Nachbarschaft des Uterus anwenden darf, wohl aber die gleichwirkende Sondenelektrode. Die Stromstärken schwanken hier zwischen 100 bis 200 M.-A. In frischen Fällen genügen 3—5 Sitzungen, um die Endometritis zu bekämpfen, veraltete erheischen bis 20 und 30 solche. Man beginnt mit schwächeren Strömen und übergeht erst nach und nach zu stärkeren. In der 3. Sitzung kann man gewöhnlich schon bis 200 M.-A. ansteigen. Die Sitzung dauert 5—10 Minuten und wird sie jeden zweiten Tag oder einmal der Woche wiederholt. Hämorrhagische Formen erfordern stärkere Ströme, bei nicht hämorrhagischen genügen schwächere. Bezüglich der Therapie bei gleichzeitiger Gegenwart entzündlicher Processe gilt das Gleiche, was bei der Metritis erwähnt wurde.

G. ENGELMANN [157]) empfiehlt die positive utero-abdominale Galvanisation bei der interstitiellen und fungösen Form. Die Sondenelektrode soll möglichst dick sein, um die Uterusmucosa allseitig zu treffen. Er wendet Stromstärken von 100—150 M.-A. an. Die negative utero-abdominale Galvanisation ist bei den gewöhnlicheren Formen indicirt, bei denen es sich nicht nur um eine oberflächliche Zerstörung der Mucosa, sondern gleichzeitig um eine Resorption in den benachbarten Geweben handelt.

Nach ARNAULD [158]) soll die positive Elektrocauterisation bei *Endometritis blennorrhagica* gut wirken.

Bei Erosionen des Muttermundes wirkt der constante Strom nach STEAVENSON sehr gut. Man nimmt eine Sondenelektrode, bei der nur die Spitze aus leitendem Material besteht, um die Stromwirkung zu concentriren und bringt sie bei einer Stromstärke von 200 M.-A. 2—3 Minuten lang mit der Erosion in Berührung. APOSTOLI [159]) ätzt sie mit einer bipolaren Elektrode oder nur mit dem positiven Pole bei einer Stromstärke von 200 M.-A. 2—3 Minuten lang. Wenige Sitzungen genügen, Heilung zu erzielen. Der negative Pol verschorft auch, wirkt aber nicht hämostatisch. Verwendet wird er von STEAVENSON.[160])

Menstruationsstörungen werden mittelst der Elektricität gleichfalls erfolgreich behandelt.

Die Amenorrhoe als Folge schwerer Erkrankungen erfordert keine specielle Behandlung. Bei chlorotisch-anämischen Zuständen ist nach APOSTOLI[161]) die Franklinisation, die Anwendung der statischen Elektricität angezeigt. Sie beruhigt die nie fehlenden Neuralgien, behebt die Kopfschmerzen und bessert das Allgemeinbefinden. Bei intermittirender Amenorrhoe kann man, wenn die Kranke verheiratet ist, positiv utero-abdominal galvanisiren. Diese Behandlung ist namentlich bei dicken Individuen angezeigt. Jungfrauen werden lumbo-abdominal galvanisirt. Schlecht genährte Verheiratete kann man auch utero-abdominal faradisiren. Gut wirkt da auch die allgemeine Faradisation, der eine Pol auf dem Nacken, der andere in einer mit warmem, leicht gesalzenem Wasser gefüllten Fusswanne, in der sich die Füsse befinden. Die allgemeine Faradisation empfiehlt sich namentlich bei reizbaren, nervösen, an Insomnie leidenden jungen Mädchen. Die Faradisation ist bei Amenorrhoe im Allgemeinen wirksamer als der constante Strom, doch giebt es auch Ausnahmen. Man beginnt mit der localen Faradisation einige Wochen vor der zu erwartenden Menstruation und hält jeden Tag eine Sitzung ab bis knapp vor Eintritt des Blutflusses.

G. ENGELMANN[162]) erklärt die Elektricität geradezu als ein Specificum bei Amenorrhoe. Sie wirkt rasch und sicher. Er wendet einen Strom von mässiger Intensität und mittlerer Spannung an, um tonisirend auf die Nerven, sowie stimulirend auf die Gefässe einzuwirken. Ausserdem galvanisirt er, um die functionelle Thätigkeit der Uterusmucosa anzuregen. Er nimmt die negative utero-abdominale Galvanisation vor. Der negative Pol soll hämorrhagisch, fluidificirend und gleichzeitig katalytisch wirken. Um auf die Beckenorgane stimulirend einzuwirken, galvanisirt er negativ vagino-abdominal, und zwar mit feuchter, nicht metallischer Elektrode. Der unterbrochene Strom soll namentlich dann erfolgreich sein, wenn es sich um junge, in der Entwicklung zurückgebliebene Mädchen mit Prostration der Nervensphäre handelt. Bei älteren Individuen mit spärlicher Menstruation in Folge von Erkrankungen der Uterusmucosa oder der Uterusmusculatur ist es besser, mittelst der Sondenelektrode einzuwirken. Will man auf die Ovarien eingreifen, so faradisire man vagino-abdominal, utero-lumbal oder utero-vaginal. Gleichzeitig nehme man eine allgemeine Faradisation vor, um den Gesammtorganismus zu kräftigen. Es kommen nur schwache constante Ströme in Verwendung, 5 bis 10 M.-A., 10 Minuten hindurch oder 20—30 M.-A., höchstens 5 Minuten lang. Die Sitzung wird jeden 2.—3. Tag abgehalten oder nur einige Tage hindurch, knapp vor Eintritt der Menstruation. Die Elektricität soll auch dort angewendet werden, wo die Menstruation in Folge Gegenwart eines Neoplasma ausbleibt oder spärlich wird. Zuerst werden starke Ströme benützt, um das Neoplasma zum Schwunde oder zur Verkleinerung zu bringen, hierauf sollen schwache, nur 12—20 M.-A. starke Ströme mittelst nicht metallischer activer Elektrode angewendet werden, durch welche die Menstruation in Gang gebracht wird.

Nach GRANDIN[163]) ist es nicht die Amenorrhoe als Folge der Chlorose, sondern jene als Folge der Atrophie der Sexualorgane, welche die elektrische Behandlung erheischt.[164]) Ich kann diese Anschauung bestätigen.

ROCKWELL[165]) verwirft die Elektricität bei hochgradiger Anämie, da sie die nervöse Erregbarkeit nur noch mehr steigert. Eher ist noch die Faradisation angezeigt. Bei blutreichen Personen dagegen giebt der constante Strom gute Resultate.

In gleicher Weise äussert sich MUNDE.[166]) Die Amenorrhoe als Folge von Anämie, eines geschwächten Allgemeinbefindens, eines Climawechsels etc. contraindicirt die Elektricität. Angezeigt ist letztere dagegen, wenn die Amenorrhoe Folge einer ungenügenden Innervation der Ovarien ist, und zwar als utero-abdominale Faradisation. Die Sitzung wird 2—3 Mal der Woche abgehalten.

ORTHMANN[167]) befürwortet die negative utero abdominale Galvanisation in der Stärke von 50—75 M.-A. sehr warm.

Die Dysmenorrhoe. Die s. g. *nervöse Dysmenorrhoe* indicirt nach Wylie[168]) die utero-abdominale Galvanisation. Die Hyperästhesie der Uterusmucosa, die diesen Zustand bedingt, wird durch den positiven Pol als activen beseitigt, worauf die dysmenorrhoischen Beschwerden schwinden.

G. Engelmann[169]) galvanisirt negativ utero-abdominal mit einer Stromstärke von 10—40 M.-A. und faradisirt ebenfalls utero-abdominal mit dem Intensitätsstrome, wenn die Dysmenorrhoe von einer acuten oder chronischen Schwellung der Uterusmucosa herrührt. Die schmerzstillende Wirkung soll momentan, wie nach einer Morphiuminjection, eintreten. Falls die utero-abdominale Galvanisation unausführbar ist, muss man sich mit einer negativen vagino-abdominalen begnügen. Rockwell[170]) und Playfair[171]) geben in gleicher Weise vor, ebenso Saulmann[172]) und Orthmann.[173]) Letzterer wendet Stromstärken von 50 bis 75 M.-A. an.

Nach Nagel[174]), nach dem die Wirkung des constanten Stromes nur in der Aetzung liegt, darf bei Dysmenorrhoe dieser Strom nur dann angewendet werden, wenn der Cervicalcanal weit ist und wenn der Grund der Dysmenorrhoe ovarieller Natur ist oder auf Entzündung in der Umgebung des Uterus beruht. Der Erfolg ist dann deshalb ein guter, weil die Entzündungserscheinungen nachlassen.

Die *Dysmenorrhoea membranacea* erfordert nach Apostoli[175]) die positive utero-abdominale Galvanisation mit möglichst hohen Stromstärken. Bei gleichzeitiger fungöser Endometritis soll dagegen der active Pol der negative sein. G. Engelmann[176]), der zwei Fälle heilte, nimmt die positive utero-abdominale Galvanisation mit Stromstärken bis 120 M.-A. vor. Die Mittheilungen von Onimus[177]), Rockwell[178]), Playfair[179]), Bunts[180]) u. A. sprechen dafür, dass man dieses Leiden mittelst des elektrischen Stromes wahrscheinlich zu heilen vermag.

Eine der dankbarsten Behandlungen ist nach G. Engelmann[181]) jene der *Stenosen und Atresien des Cervicalcanales* mittelst des constanten Stromes. Diese Behandlung bereitet nach ihm wenig Schmerzen, wirkt rasch, ist ungefährlich und hat einen dauernden Erfolg. Ist die Verengerung des Cervicalcanales durch ein Grundleiden, wie z. B. durch narbige Indurationen und Schrumpfungen der Cervicalwandungen, bedingt, so wird dieses gleichzeitig behoben. Ausserdem wird die Dysmenorrhoe und spärliche Menstruation, die mit dieser Anomalie in der Regel vergesellschaftet ist, bei dieser Therapie mit beseitigt. Durch die elektrolytische Wirkung des Stromes wird das narbige indurirte Gewebe direct zerstört und zur Resorption gebracht. Die Wirkung des Stromes ist bei angeborenem Leiden, wie z. B. bei Col tapyroid — Fry[182]) — ebenso günstig wie bei erworbenen Stricturen, wie z. B. nach einer Amputation des Cervix — Steavenson.[183]) Da es sich um die Bildung eines nicht schrumpfenden Narbengewebes handelt, kann nur der negative Pol als activer verwendet werden. Der constante Strom wird als utero-abdominaler angewendet. Bei sehr empfindlichen Individuen beginnt man mit 15—20 M.-A. und steigt allmälig auf 100—120, eventuell bis auf 200 M.-A. Je kräftiger der Strom, desto sicherer der Erfolg. Eine einzige Sitzung knapp vor der zu erwartenden Menstruation genügt, letztere zur schmerzfreien zu machen. Um aber einen dauernden Erfolg zu haben, muss die Behandlung längere Zeit fortgesetzt werden. Anfangs nimmt man eine dünne Sondenelektrode, die eben nur die Strictur passirt. Späterhin steigt man zu höheren Nummern an, bis man endlich jene Weite des Cervicalcanales erreicht, die der Norm entspricht. Bei Anwendung schwächerer Ströme kann man die Sitzung 2 Mal der Woche abhalten, bei stärkeren Strömen jedoch nur 1 Mal. Nur dort, wo gleichzeitig Meno- oder Metrorrhagien da sind, benützt man den positiven Pol als activen, aber auch nur so lange, bis diese Blutungen dauernd gestillt sind, worauf dann die eigentliche Behandlung mit dem negativen Pole beginnt. Ueber die normale Grenze hinaus kann man den Uteruscanal nicht dilatiren. Routh[184]) dagegen behauptet, man könne den Canal so weit dilatiren, dass man das Uteruscavum mit 2—3 Fingern auszutasten vermöge. Die Behandlung kann ambulatorisch vorgenommen werden.

Bei totaler Occlusion bildet man mit dem Stilet einen neuen Cervicalcanal.

Uebereinstimmend mit seiner Ansicht über das Wesen der Wirkung des constanten Stromes hält es NAGEL[185]) für widersinnig, eine Stenose mittelst des galvanischen Stromes zu behandeln.

Stenosen des Vaginalrohres werden in analoger Weise mittelst einer entsprechend geformten, cylinder- oder kugelförmigen, den negativen Pol darstellenden Vaginalelektrode behandelt.

Bei der im Gefolge von Entbindungen auftretenden *Superinvolutio uteri* thut die Elektricität, wie dies MUNDE[186]), ROCKWELL[187]) und GRANDIN[188]) angeben und ich es bestätigen kann, gut, aber nur dann, wenn die Ovarien noch nicht atrophisch geworden sind und zu mindest noch Molimina bestehen. Fehlen letztere, so ist jene Behandlung zwecklos. Man stimulirt Uterus und Ovarien mittelst der utero-abdominalen oder, um noch kräftiger einzuwirken, mittelst der bipolaren intrauterinalen Faradisation. Verwendet wird der Quantitätsstrom. Um speciell auf die Ovarien einzuwirken, faradisirt man vagino abdominal. Um möglichst zu stimuliren, faradisirt man knapp vor Eintritt der Molimina oder während derselben. In der Zwischenzeit galvanisirt man negativ utero-abdominal, um congestionserregend zu wirken. Die Elektricität hat hier nur die Bedeutung eines Adjuvans, welches die entsprechende Allgemein- und Localbehandlung zu unterstützen hat.

Den in der Entwicklung zurückgebliebenen Uterus und eben solche Ovarien kann man nur dann mit einer Aussicht auf Erfolg elektrisch behandeln, wenn wenigstens Molimina da sind — MUNDE.[189]) — Ich erzielte nie einen Erfolg.

Der Erste, der die elektrische Behandlung der Verlagerungen des Uterus in ein System zu bringen suchte, war TRIPIER.[190]) Bei Verlagerungen nach vorn empfahl er die recto-uterine Faradisation, und zwar bei Anteversion häufigere Sitzungen — jeden 2. Tage eine solche — und kürzere und bei Anteflexion seltenere Sitzungen. dafür aber längere. Bei Verlagerungen nach rückwärts soll vesico-uterinal faradisirt werden, und zwar sollen bei der Retroversion häufigere und kürzere, bei Retroflexion dagegen seltenere und längere Sitzungen abgehalten werden.

G. ENGELMANN[191]) macht TRIPIER den Vorwurf, seine Behandlungsmethode fusse auf einer handwerksmässigen Auffassung des Wesens der Uterusverlagerungen und passe nur für jene Fälle, in denen die Verlagerung Folge der Relaxation der Gewebe sei. Da die Ursachen der Verlagerungen sehr verschiedene seien, so müsse auch die elektrische Behandlung eine verschiedene sein. Häufig seien entzündliche Zustände, abgelaufene oder bestehende — Metritis, Hyperplasie des Uterus, Endometritis, perimetritische Adhäsionen, Schrumpfungen und Indurationen der Uterusligamente, des Para- und Perimetrium u. dergl. m. — oder Erschlaffungen und congestive Zustände des Uterus — in Folge mangelhafter Involution des Uterus oder in Folge allgemeiner Zustände, wie z. B. der Anämie — Ursache der Verlagerung. Solle die elektrische Behandlung demnach eine rationelle, beziehungsweise erfolgreiche sein, so muss sie je nach den ätiologischen Verhältnissen eine verschiedene sein. Es muss demnach nach ihm je nach dem vorliegenden Falle die entsprechende angezeigte Wirkung des elektrischen Stromes die alterative, resorbirende, elektrolytische, tonische, stimulirende oder contractionserregende verwerthet werden. Verlagerungen in Folge von Relaxation der Gewebe erheischen die Faradisation, und zwar mit dem Quantitätsstrome und wenigen Interruptionen. Bei entzündlichen und congestiven Zuständen ist die negative Galvanisation und neben ihr noch zuweilen die Faradisation indicirt. Je nach der Art und Intensität des entzündlichen oder congestiven Zustandes gelangen metallene oder nicht metallene Elektroden in Verwendung, schwächere oder stärkere Ströme mit utero- oder vagino-abdominaler Application oder wird gar galvanopunktirt. Zuerst muss man trachten, das Grundleiden zu beseitigen und hierauf erst die Verlagerung zu

beheben. Die Faradisation wird nur dann benützt, wenn man stimuliren, eine Involution des Uterus beheben oder kräftige Uteruscontractionen anregen soll.

Der einzuschlagende Weg bei den einzelnen Verlagerungen ist nach G. ENGELMANN folgender:

Anteflexion.

Die Anteflexion als Folge von Erschlaffung der rückwärtigen Uterusligamente erfordert die Faradisation der letzteren mittelst utero-rectaler oder utero-vaginaler Faradisation, wobei eine Elektrode im Douglas liegt.

Ist die Anteflexion Folge einer mangelhaften Entwicklung des Uterus, so ist die vagino-abdominale oder utero-abdominale Faradisation vorzunehmen, und zwar mittelst mässig starker Ströme von mässiger Qualität und Spannung, mit vielen Interruptionen und feuchten, nicht metallischen Elektroden, um besser in die Tiefe einzuwirken. Die Sitzung dauert 6—8 Minuten. Ausserdem wird auch negativ vagino- oder utero-abdominal mit kleiner indifferenter Plattenelektrode und einer Stromstärke von 8—15 M.-A. in der Dauer von 6 bis 8 Minuten galvanisirt.

Bei abnorm langer Cervix wird negativ elektropunktirt, und zwar mit einer Stromstärke von 60—100 M.-A. in der Dauer von 5 Minuten. Besteht gleichzeitig eine passive Hyperämie des Fundus als Folge von Compression der Gefässe, so ist die bipolare intrauterine oder utero-abdominale Faradisation mit einem Strome von mässiger Qualität und Spannung und häufigen Interruptionen anzuwenden. Fehlen entzündliche Processe, so hat der Strom eine niedrige Qualität und Spannung mit mässig vielen Interruptionen.

Die Atrophie der Musculatur am Knickungswinkel erfordert die negative utero-abdominale Galvanisation mit einer Stromstärke von 8—15, höchstens bis 20 M.-A., die Sondenelektrode mit feuchter Watte umwickelt und eine kleine indifferente Plattenelektrode.

Dort, wo die Uteruswandungen schlaff sind, keine Erection derselben während der menstrualen Congestion stattfinden kann, in Folge dessen das Blut nicht in die Gefässe zu gelangen vermag, das Menstrualblut nicht abfliessen kann, wodurch es zu einer passiven Blutstauung kommt und der Uterus hyperämisch wird, ist die utero-abdominale Faradisation mit einem mittelstarken Drahte und wenigen Interruptionen angezeigt, um die schlaffen Uteruswandungen zu kräftigen und die sich aus ihnen ergebenden consecutiven Folgezustände zu beseitigen. Faradisirt wird knapp vor dem Menstruationsbeginne.

Stellt sich als weiterer Folgezustand eine chronische Metritis und Hyperämie des periuterinen Gewebes ein, so ist die negative intrauterine Galvanisation mit einem 50—150 M.-A. starken Strome, 3 bis 5 Minuten lang, angezeigt.

Bei fixirtem anteflectirten Uterus, wo der untere Uterusabschnitt nach früheren Para- und Perimetritiden durch Adhäsionen nach rückwärts verzogen und festgehalten wird, ist die negative vagino-abdominale Galvanisation mit 40—80 M.-A. starken Strömen, grosser indifferenter Plattenelektrode und nicht metallischer activer Elektrode indicirt. Die active Elektrode wird von der Vagina aus gegen jene Stelle angedrückt, an welcher sich die Adhäsionen befinden.

Anteversion.

Die Anteversion ist häufig Folge einer chronischen Metritis. Da wird negativ utero-abdominal galvanisirt. Bei bedeutender Hyperplasie des Uterus wird negativ galvanopunktirt. Die Stromstärken schwanken zwischen 50 bis 150 M.-A., die Sitzung dauert 4—5 Minuten. Benützt wird eine mittelgrosse Plattenelektrode.

Bei gleichzeitiger Perimetritis wird negativ vagino-abdominal *galvanisirt*, und zwar mit nicht metallischer activer Elektrode und mittelgrosser

indifferenter Plattenelektrode bei einer Stromstärke von 40—80 M.-A. und einer Sitzungsdauer von 3—5 Minuten.

Ist der Uterus in Folge überstandener Perimetritis in der antevertirten Stellung fixirt, so ist die negative vagino-abdominale Galvanisation in gleicher Weise — wie oben angeführt — vorzunehmen. Ausserdem ist die Massage angezeigt. Wird letztere gut vertragen, so soll eine vagino-abdominale Faradisation mit dem Quantitätsstrome mässiger Stärke, bei mässig vielen Interruptionen, in der Dauer von 2—4 Minuten vorgenommen werden. Die active Elektrode ist mit feuchter Watte umhüllt, die indifferente wird durch eine kleine Platte dargestellt.

Ist der Uterus durch Adhäsionen, die gleichzeitig ein Ovarium mit der dazugehörigen Tuba fixiren, nach vorne und seitlich festgehalten, so ist ebenfalls die negative vagino-abdominale Galvanisation mit 40—80 M.-A. starken Strömen, 3—5 Minuten lang, angezeigt. Die active Elektrode angedrückt an die Fixationsstelle.

Retroflexion.

Bei Retroflexion in Folge Erschlaffung der vorderen Uterusligamente müssen letztere vom vorderen Scheidengewölbe aus vagino-abdominal faradisirt werden, und zwar mit dem Quantitätsstrome.

Die Retroflexion als Folge einer puerperalen Retroversion erfordert die vagino-abdominale Faradisation, und zwar mit dem Quantitätsstrome.

Nimmt diese Retroflexion des weiteren bei vorschreitender Involution des Uterus und Erschlaffung der Uterusligamente zu, so ist der gleiche unterbrochene Strom angezeigt, aber bipolar intrauterin oder utero-abdominal in der Dauer von 4—6 Minuten.

Bestehen als Folgen eines Puerperiums Adhäsionen, die den Fundus fixiren, so ist, um diese Adhäsionen zum Schwinden zu bringen, die negative vagino-abdominale Galvanisation mit einer Stromstärke von 40 bis 80 M.-A. und späterhin, wenn alle entzündlichen Erscheinungen geschwunden sind, die Massage angezeigt.

Eine gleichzeitige chronische Metritis erheischt die negative Elektropunktur oder die negative utero-abdominale Galvanisation, wenn die Symptome einer Endometritis prädominiren.

Macht sich dagegen die gestörte Circulation in hervorragender Weise übel bemerkbar, so dass namentlich die Hyperämie das störendste Krankheitssymptom darstellt, so muss man positiv vagino-abdominal galvanisiren, und zwar mit einer Stromstärke von 10—20 M.-A. unter Benützung einer mittelgrossen indifferenten Plattenelektrode. Nachher ist die Faradisation mit dem Quantitätsstrome angezeigt, um den Uterus zu kräftigen Contractionen anzuregen.

Bei einseitigen seitlichen Adhäsionen als Folgen einer Perimetritis, einer Hämatokele und namentlich einer gonorrhoischen Perimetritis ist behufs Resorption der Adhäsionen eine negative vagino-abdominale Galvanisation mit einem 40—80 M.-A. starken Strome angezeigt. Handelt es sich darum, den Uterus zu stimuliren, so genügen 10—20 M.-A.

Die Retroflexion kann, wenn der Druck von Seite des Uterus ein sehr bedeutender ist, selbst Anlass zu einer Entzündung mit nachfolgenden Adhäsionen und Fixationen geben. Es kann dies namentlich dann geschehen, wenn das Gewicht des Fundus einen starken Druck ausübt oder dieser Druck durch gefüllte Darmschlingen lange unterhalten wird. Um diese Constipation zu beheben, muss man vagino-abdominal oder bipolar-abdominal mittelst eines Quantitätsstromes faradisiren.

Retroversion.

Die Retroversio als puerperale Erscheinung, das nach rückwärts Sinken des noch nicht vollständig involvirten Uterus

erfordert die utero-abdominale oder die bipolare intrauterine Faradisation mit dem Quantitätsstrome bei wenigen Interruptionen und kleiner indifferenter Plattenelektrode.

Ist hierbei gleichzeitig der Stützapparat des Uterus und namentlich die Vagina erschlafft, so muss man mittelst des vagino-abdominal applicirten Quantitätsstromes die erschlafften Ligamente kräftigen. Ausserdem muss die Vagina noch speciell faradisirt werden, und zwar bipolar-intravaginal oder vagino-abdominal.

Besteht gleichzeitig eine Uterushypertrophie, so muss zur Bekämpfung dieser negativ utero-abdominal galvanisirt oder gar der Uterus negativ elektropunktirt werden. Aufgelegt wird eine grosse oder mittelgrosse indifferente Plattenelektrode. Die Sitzung dauert 5—10 Minuten und schwankt die Stromstärke zwischen 50—150 M.-A.

Wiegt dagegen die Relaxation der Vagina vor, so wird die Vagina mittelst des Quantitätsstromes faradisirt, und zwar vagino-abdominal mit kleiner indifferenter Plattenelektrode oder bipolar-intravaginal.

Nach G. ENGELMANN [192]) soll man nie von der Blase aus faradisiren, da die Blase diesen Reiz nicht verträgt. Vom vorderen Vaginalgewölbe aus kann man jene Theile, die man elektrisiren will, ebenso gut in Angriff nehmen.

Descensus uteri et vaginae. [193])

Bei unvollkommener Involution des Uterus und seiner Anhänge, sowie seines Stützapparates muss man, wenn diese eine Lageveränderung nach abwärts veranlasst, den Uterus mittelst der negativen utero-abdominalen Galvanisation und mittelst des Quantitätsstromes mit wenigen Interruptionen und grosser indifferenter Plattenelektrode, bei einer Sitzungsdauer von 3—4 Minuten, zu stärken trachten. Gleichzeitig leite man die entsprechende trockene Behandlung mittelst des Jodwattetampons ein, um den Uterus zu verkleinern. Eventuell kann man auch die negative Elektropunktur des Uterus mit einer Stromstärke von 80—150 M.-A. oder die intrauterine bipolare Galvanisation vornehmen, um den Uterus zu verkleinern. Am kräftigsten wirkt man stimulirend und contractionserregend auf den Uterus mittelst unterbrochener galvanischer Ströme mässiger Stärke.

Ist dagegen der Uterus normal, so genügt die vagino-abdominale Faradisation mit dem Quantitätsstrome.

Bei gleichzeitig retroflectirtem Uterus muss ausserdem die Flexion elektrisch behandelt werden.

Dort, wo die Vagina stark erschlafft ist, muss sie speciell faradisirt werden, und zwar intravaginal-bipolar und vagino-abdominal.

Sind gleichzeitig die Ligamente des Uterus erschlafft, so müssen diese faradisirt werden.

Neben der elektrischen Behandlung muss noch die für den vorliegenden Fall entsprechende locale oder allgemeine Behandlung eingeleitet werden. Gegen Exsudationen oder Indurationen sind eventuell Heisswasserinjectionen zu machen, ist der Jodwattetampon einzulegen u. dergl. m. Besteht eine Dammruptur, so ist diese operativ zu beseitigen, unter Umständen ist früher ein Lacerations-Ektropium zu operiren u. d. m. Wenn nöthig, muss massirt werden u. s. w.

Dieser von G. ENGELMANN aufgestellte Behandlungsplan, zuerst die die Verlagerung des Uterus bedingende Grundkrankheit zu beseitigen und dann erst eine Kräftigung und Stärkung der Musculatur des Uterus, seiner Ligamente und der Vagina, eventuell der Beckenmusculatur einzuleiten und gleichzeitig auch andere Heilfactoren, wie die Massage u. d. m. mit heranzuziehen, wird auch von ROCKWELL [194]), LAPTHORN SMITH [195]), WILLIAM TAYLOR [196]), NAGEL [197]), BIGELOW [198]) u. A. getheilt.

Die Elektrotherapie bei Erkrankungen der Ovarien.

Ovarialschmerzen. Die Hypersensibilität der Ovarien, sowie die *Ovarialneuralgien* behandelt man nach APOSTOLI [199]) mittelst des Intensitätsstromes,

und zwar bipolar intrauterin bei einer Sitzungsdauer von 10 Minuten. Bei Schmerzen und Congestion der Ovarien mit Vergrösserung und Herabsinken derselben ohne nachweisbare Exsudate, Erkrankungen, die sich weniger dem Tastgefühle nach diagnosticiren lassen, sondern sich mehr aus dem Allgemeinbefinden der Kranken erschliessen lassen, sind nach GRANDIN[200]) mittelst milder galvanischer Ströme zu behandeln, wodurch die Congestion gemildert wird und die Schmerzen sofort schwinden.

Bei der chronischen Oophoritis, die jedoch nicht mit einer Entzündung des Para- oder Perimetrium oder mit einer solchen der Tuba complicirt ist, wird sowohl der inducirte, als der constante Strom verwendet. Der unterbrochene Strom, der hier verwendet wird, ist nach G. ENGELMANN[201]) der Intensitätsstrom, aber nur von mässiger Stärke, und zwar vagino-abdominal, bipolar-vaginal oder bipolar-intrauterinal. Er beseitigt die Schmerzen und wirkt beruhigend. Um besser in die Tiefe einzuwirken, wird eine nicht metallische Elektrode benützt. Auf den Verlauf der Krankheit übt der unterbrochene Strom keinen Einfluss aus. Will man einen solchen erzielen, so muss man den constanten Strom benützen. Des tiefen Sitzes wegen, den die Ovarien einnehmen, kommt nur die interpolare Wirkung des Stromes in Betracht, da die polare nicht verwerthet werden kann. Deshalb aber ist die Wirkung des Stromes keine so kräftige. Der constante Strom soll sedativ, stimulirend und resorbirend wirken. Der active Pol kommt als nicht metallische Elektrode in die Vagina und wird dem betreffenden Ovarium so nahe als möglich aufgesetzt. Der indifferente Pol liegt als Plattenelektrode von aussen dem Ovarium auf. Um schmerzmildernd einzuwirken und die functionelle Thätigkeit des Ovarium anzuregen, sowie umstimmend einzuwirken, wird positiv galvanisirt, und zwar mit einer Stromstärke von 10—20 M.-A. Soll das vergrösserte indurirte Ovarium zur Verkleinerung gebracht werden, so galvanisirt man vagino-abdominal, den negativen Pol als activen benützend, mit einer Stromstärke von 20—80 M.-A., je nach der Individualität des Falles. Sind grössere Exsudatherde da, so werden auch diese durch den constanten Strom aufgesaugt und schwindet damit der Druck, den das Ovarium erlitten. Darauf ist es zurückzuführen, dass von manchen Seiten aus, wie z. B. von LAPTHORN SMITH[202]), der galvanische Strom als erfolgreich gegen Ovarialschmerzen gelobt wird. Will man, um kräftiger resorbirend einzuwirken, stärkere Ströme verwenden, so muss man eine grosse Plattenelektrode und eine grössere, mit feuchter Watte umwickelte Vaginalelektrode benützen. Die Dauer der Sitzung schwankt, je nach der Art des Leidens, zwischen 4—8 Minuten. Die Behandlung dauert mehrere Wochen bis Monate. Die Behandlung ist nicht ausschliesslich eine elektrische, sondern neben dieser wird ausserdem noch in entsprechender Weise therapeutisch vorgegangen. Die Fälle sind so verschiedenartige, dass man nicht schablonenhaft vorgehen darf. Zuweilen beseitigt man den Schmerz, wenn man den indurirten Strom als Gegenreiz benützt. Man wendet einen kräftigen Intensitätsstrom an und benützt als äussere Elektrode den Metallpinsel, mit dem man die entsprechende Partie des Unterleibes streicht oder man benützt, bei Anwendung des constanten Stromes, den äusseren Pol als Metallvesicator. Wenn auch im Mittel keine stärkeren Ströme, als solche von 40 M.-A., in Verwendung gelangen, so kann doch ausnahmsweise eine Stromstärke bis 100 M.-A. oder eine solche von nur 10—20 M.-A. nöthig werden.

HULBERT[203]) modificirt die Behandlung der Oophoritis mittelst des constanten Stromes in der Weise, dass er bei einer Stromstärke von 3—15 M.-A. eine Elektrode auf die Hals- oder Lendenwirbelsäule setzt, während die andere per vaginam dem erkrankten Ovarium anliegt. Er meint, mittelst dieser Methode sowohl local, als auf den Gesammtorganismus vortheilhaft einzuwirken. Nebenbei übt er auch die vagino-abdominale Galvanisation.

LAPTHORN SMITH[204]) behauptet, mittelst des constanten Stromes auch bei Prolapsus der Ovarien und Varicokele des *Ligamentum latum* gute Resultate zu erzielen. Auch BRADFORD[205]) empfiehlt den constanten Strom bei Prolapsus der Ovarien.

LEE[206]) meint, dass der constante Strom sehr gut wirke bei Schmerzen, die nach Entfernung der Ovarien und Tuben nicht selten zurückbleiben.

Bei Entzündung der Tuben und deren unmittelbarer Nachbarschaft (der s. g. Uterusanhänge), die APOSTOLI[207]) Salpingo-Oophoritis nennt, empfiehlt er gleichfalls sehr warm seine elektrische Behandlung.

Im Beginne der Erkrankung, im acuten und subacuten Stadium, ist der Intensitätsstrom behufs Beruhigung der Nerven, d. h. um die Schmerzen zu beheben, angezeigt. Der Strom wird vagino abdominal oder bipolar, und zwar utero-bipolar oder vagino-bipolar applicirt, doch ist die bipolare intra-uterinale Application vorzuziehen. Auf den Verlauf des Krankheitsprocesses übt dieser Strom keinen Einfluss aus, höchstens dass er eine Weiterverbreitung der Entzündung oder eine höhere Intensität desselben aufhaltet, die nervöse Reizbarkeit mildert und die begleitenden Schmerzen mindert oder beseitigt. Seine Anwendung hat daher nur eine symptomatische Bedeutung. Man wendet nur schwache Ströme an. Namentlich im Beginne der Erkrankung, im acuten Stadium, sind stärkere Ströme zu vermeiden. Die 5—15 Minuten dauernde Sitzung wird täglich abgehalten. Späterhin kann man nach und nach stärkere Ströme anwenden, nie aber darf der Strom stärker sein, als ihn die Kranke zu ertragen vermag. Der Quantitätsstrom wird seltener verwendet, und zwar nur bei älteren chronischen Entzündungsformen, bei denen man die Resorption des Exsudates befördern, die Circulation regeln und stimulirend wirken will.

Energischer ist die Wirkung der utero-abdominalen Galvanisation. Da der positive Pol als activer weniger congestionserregend wirkt, so wird er häufig im Beginne der Behandlung benützt, ebenso dort, wo gleichzeitig Uterinalblutungen bestehen. Weiterhin, sobald sich die Kranke der Galvanisation accommodirt hat, benützt man den negativen Pol als activen, seiner elektrolytischen Wirkung wegen, um resorbirend einzuwirken. Die Gegenwart einer Pyosalpingitis dagegen contraindicirt die intra-uterine Galvanisation. Häufig ist man aber im Beginne der Behandlung nicht im Stande, eine solche zu diagnosticiren. Bei Pyosalpingitis verträgt die Kranke keine hohen Ströme. Diese Intolerenz ist daher von diagnostischer Bedeutung. Sie kann aber auch durch eine Hysterie bedingt sein. Vorsichtsweise beginnt man daher die Behandlung mit Strömen von 20—40 M.-A. und bleibt bei diesen, wenn stärkere nicht vertragen werden. Im entgegengesetzten Falle kann man auf 100—150 M.-A. ansteigen. Die Sitzungen sollen einander, namentlich im Beginne der Behandlung, nicht zu rasch folgen, da sie in dieser Zeit von einer mehr oder weniger intensiven Reaction begleitet sind, die 1—2 Tage anhält und vor deren Ablauf man keine neuerliche Sitzung abhalten darf. Deshalb kann die Sitzung nur 1—2 Male der Woche abgehalten werden. Diese Reaction beeinflusst auch die Dauer der Sitzung. Im Beginne der Behandlung dauert die Sitzung nur 3 Minuten, später kann sie auf 5—8 Minuten ausgedehnt werden. Die Narcose ist fast nie nöthig, eine Assistenz absolut nie.

Die intrauterine Galvanisation ergiebt bei der catarrhalischen Salpingitis häufig gute Resultate. APOSTOLI.[208]) Da bei diesem Leiden die Uterusmucosa gewöhnlich miterkrankt ist, so ist diese Behandlungsmethode um so mehr angezeigt, da durch sie die erkrankte Uterusmucosa zerstört wird. Gleichzeitig wirkt der Strom derivativ.

Führt die intrauterine Galvanisation nicht zum Ziele, so wird die Galvanopunktur von der Vagina aus vorgenommen. Sie ist eine viel eingreifendere und energischere Behandlung. Die Indication zur Vornahme derselben ist eine bedingte oder unbedingte.

Unbedingt angezeigt ist sie, wenn ein fluctuirender Tumor da ist, der sich gegen die Vagina vorwölbt und dessen rasche Entleerung nothwendig ist, in erster Linie daher bei Gegenwart einer Pyosalpinx tieferen Sitzes. Durch die Punction wird der Eiterherd entleert und gleichzeitig eine antiseptische Drainage hergestellt.

Die bedingte Indication liegt dann vor, wenn die intrauterine Galvanisation nicht rasch zum Ziele führt, denn eine Punction wirkt auf den Krankheitsprocess weit besser ein, als eine Reihe intrauteriner Cauterisationen und kürzt den Krankheitsverlauf ab.

Die Galvanopunktur erfordert die stricteste Einhaltung der antiseptischen Cautelen.

Zu diesen gehören: aseptische Hände, aseptische Instrumente, antiseptische Ausspülungen der Vagina vor und nach der Operation, der Jodoformgazetampon in der Vagina nach der Punction. Die Kranke muss nach der Operation im Bette verweilen u. d. m., wie dies bereits erwähnt wurde. Die Punction wird mit dem Trocar oder einer Nadel vorgenommen. Der Trocar soll möglichst dünn sein. Er kann, ebenso wie die Nadel, aus beliebigem Materiale verfertigt sein, da er nur als negativer activer Pol verwendet wird.

Die Punction wird nur unter Leitung des Fingers, nie unter einer solchen des Speculum gemacht. Die Celluloidscheide der einzusteckenden Nadel wird so weit zurückgeschoben, als die Nadel tief eingestossen werden soll. Nachdem man sich versichert, dass an der einzustechenden Stelle keine Arterie verlauft, wird der Einstich unter Controle des Fingers gemacht. Die Nadel soll immer ohne Anwendung einer besonderen Kraft eingestochen werden. Die Stelle des Einstiches ist im gegebenen Falle eine von selbst vorgeschriebene oder kann sie ausgewählt werden. Im Allgemeinen lässt sich sagen, der Einstich soll wo möglich dort gemacht werden, wo sich der Erkrankungsherd befindet. Thunlichst aber vermeide man es, in das vordere Vaginalgewölbe einzustechen, um nicht die Blase zu verletzen. Besser ist es, im Vaginalgewölbe seitlich rechts oder links einzustechen. Am sichersten vermeidet man eine nicht gleichgiltige Verletzung der Nachbarorgane, wenn man in der Mitte des rückwärtigen Scheidengewölbes einsticht. Bei einem Einstiche an dieser Stelle führe man die Nadel parallel der Uterusachse ein, um einer Verletzung des Rectum auszuweichen. Pulsirenden Arterien gehe man aus dem Wege. Man sticht in der Regel 5 Mm. tief ein, selten nur 1 Cm. tief. 5 Mm. genügen, um die polare Wirkung des Stromes zu erzielen, d. h. den Strom durch jene Stelle zu leiten, die er passiren soll. Tiefere Einstiche können gefährliche Folgen nach sich ziehen. Die Punction darf daher nur dann vorgenommen werden, wenn der Sitz der Erkrankung nahe der Vagina liegt.

Die im Behandlungsbeginne angewandte Stromstärke schwankt zwischen 20—50 M.-A. Ueber diese Stärken hinaus ohne Narcose zu operiren, ist riscant, obwohl es auch Weiber giebt, die hohe Stromstärken ohne Narcose vertragen. Ströme von 100—250 M.-A. benützt man behufs Anlegung einer Fistel, wenn man einen fluctuirenden Tumor, z. B. eine Hydro- oder Pyosalpinx, nicht nur entleeren, sondern nachträglich auch drainiren will. Anfangs macht man die Punction mit dem positiven Pole, da dieser minder schmerzhaft und weniger leicht entzündungserregend wirkt, beginnt mit einer Stromstärke von 20 M.-A. und steigt bis auf 50 M.-A. an. Die negative Punktur benützt man, um, wie erwähnt, einen fluctuirenden Tumor zu eröffnen, sowie zu drainiren oder wenn man nach der positiven Punktur die Wirkung des negativen Poles verwerthen will. Hier kommen die hohen Stromstärken von 100—150, bei künstlicher Fistelbildung bis eventuell 250 M.-A. in Verwendung.

Die Sitzung dauert 3—8 Minuten. Die Zahl der Sitzungen ist verschieden. Bei Hydro- oder Pyosalpinx, sowie bei catarrhalischer Salpingitis genügt meist eine Punktur. Andere Formen erheischen 3—4 Sitzungen. Die tuberculöse Form erfordert mehr Sitzungen.

Nach der Punction kommt die Kranke zu Bett und verbleibt in demselben 1—2 Tage. Da diesem Eingriffe zuweilen Reactionserscheinungen folgen, so darf die Sitzung nicht früher wiederholt werden, als bis dieselben geschwunden sind. Eine Sitzung darf daher der anderen nicht vor 8—14 Tagen folgen.

Stellt sich während der Behandlung ein heftiges oder prolongirtes Fieber ein, so ist dieselbe sofort abzubrechen. Rührt dagegen das Fieber von einer Pyosalpinx her und vermag man, ohne die Nadel tief einstechen zu müssen, den Eitersack zu eröffnen, so thue man dies. Liegt dagegen der Eitersack höher oben oder weiter entfernt von dem Vaginalgewölbe, so unterlasse man die Punktur, da sonst leicht ein Durchbruch des Eitersackes in die Peritonealhöhle erfolgen kann. Unter solchen Umständen ist es besser, chirurgisch zu interveniren.

Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass sich wohl jeder Fall von Salpingitis für die elektrische Behandlung eignet. Bei der catarrhalischen Form ist die Elektricität ein souveränes Mittel, bei der tuberculösen Form wirkt sie nur beruhigend und bei gewissen Formen der Pyo- und Hydrosalpinx kann man mittelst ihrer dadurch, dass man dem Eiter einen Ausweg nach aussen schafft und den Eitersack drainirt, vollkommene Heilung erzielen. MAJO ROBSON [209]) theilt mit, dass sich die galvanische Behandlung bei Endometritis mit Salpingitis und Oophoritis auf gonorrhoischer Basis ganz besonders gut bewähre. Die Stromstärke beträgt nach ihm 150 M.-A. und wird der positive Pol als activer benützt, und zwar als intrauterinaler. 4—5 Sitzungen genügen, um innerhalb 4 Wochen Genesung herbeizuführen.

Die elektrische Behandlung soll so lange dauern, bis sich die Kranke subjectiv als genesen erklärt und sich die pathologischen Veränderungen wesentlich zurückgebildet haben.

Die elektrische Behandlung dieser Krankheitsgruppe hat den Zweck, die Castration, deren Endergebniss bezüglich des Schwindens der Schmerzen und Beschwerden gar nicht selten kein günstiges ist, zu umgehen. Wenn sie auch nicht immer eine Restitutio in integrum herbeizuführen vermag, so bessert sie doch das Befinden der Kranken ganz wesentlich. Sie kann aber auch vollkommene Heilung herbeiführen, so dass nachträglich Gravidität eintritt, wie dies manche Fälle erweisen. Der grosse Vortheil derselben liegt für den Arzt darin, dass sie leicht vorzunehmen ist und keine Assistenz erheischt. Allerdings dauert sie häufig sehr lange. Nach APOSTOLI ist die Castration erst dann vorzunehmen, wenn die elektrische Behandlung erfolglos bleibt.

Nach APOSTOLI [210]) und G. ENGELMANN [211]) bildet auch die *Haematokele periuterina* ein dankbares Object der elektrischen Behandlung. Ersterer wendet die negative Elektropunktur an, um eine Fistel anzulegen und das ergossene Blut zu entleeren, andererseits aber auch um das Extravasat, sowie die dasselbe begleitenden Entzündungsproducte zur Resorption zu bringen. In einem Falle war der Effect dieser Behandlung ein sehr günstiger und rasch eintretender. Auch G. ENGELMANN theilt einen Fall mit, indem er mittelst der galvanischen Behandlung eine alte Hämatokele ambulatorisch zur Heilung brachte. Er galvanisirt negativ utero-abdominal mit einer Stromstärke von 40—80 M.-A. Diese Behandlung bereitet der Kranken keine Schmerzen. Er meint, sie sei auch bei frischen Fällen angezeigt und der Eröffnung des Blutsackes mit dem Messer vorzuziehen. Sie ist leicht vorzunehmen, wirkt sicher, bereitet der Kranken keine Schmerzen, ist ungefährlich und kann häufig ambulatorisch vorgenommen werden.

Neoplasmen anderer Art des Uterus und Neoplasmen der benachbarten Sexualorgane wurden gleichfalls mittelst der Elektricität behandelt.

Kleinere Neubildungen, wie kleinere Vaginalcysten, kleine intrauterine Polypen, Urethralcarunkeln u. s. w. lassen sich mittelst des constanten Stromes radical zerstören. Bei kleineren Cysten oder Urethralcarunkeln genügen 10—20 M.-A. Intrauterine Polypen erfordern 60—80 oder gar 200 M.-A. Benützt wird die Nadel als negativer Pol. Eine 2—4 Minuten lange Sitzung genügt, um solche Gebilde zu zerstören. Grössere solche Neubildungen erheischen das Stilet, statt der Nadel, und mehrere Sitzungen.

Bezüglich der elektrischen Behandlung des Uteruscarcinoms sind die Mittheilung über die Erfolge einander widersprechend. Nach ALICE HALL[212]) übt der constante Strom einen ungünstigen Einfluss auf dieses Neoplasma aus. Es scheint dessen Wucherung zu beschleunigen. Andererseits wieder behauptet INGLIS PARSONS[213]), dass Stromstärken von 500—600 M.-A. günstig wirken. LAPTHORN SMITH[214]) theilt einen Fall mit, in dem er ein Cervixcarcinom mittelst des constanten Stromes zur Heilung gebracht haben will. GIBBONS[215]) verwendet den positiven Pol, um mittelst desselben Blutungen bei verjauchtem Carcinom zu stillen und STEAVENSON[216]) denselben als breites Zinkstück zum Aetzen. Sobald der Strom in Gang kommt, entwickelt sich Chlorzink und ätzt dieses. Er nimmt diese Aetzung bei nicht operablem Carcinom vor. Der Vortheil dieser Behandlung liegt nach ihm darin, dass man localisirt ätzt und die Aetzwirkung beliebig reguliren kann.

Ovarialcysten[217]) sollen, gleich dem Uteruscarcinom, durch den constanten Strom, wie dies ALICE HALL[218]) erwähnt, ungünstig beeinflusst werden. APOSTOLI[219]) meint, gestützt auf MUNDE'S[220]) Publicationen, dass man kleine uniloculäre Cysten im Beginne ihres Wachsthumes mittelst der Galvanopunktur zur Verödung bringen könne, dass aber SEMELEDER'S[221]) Behandlung nicht anempfehlenswerth sei. Die Frage der elektrischen Behandlung der Ovarialcysten sei bisher noch keine spruchreife, wenn sie es vielleicht auch einmal in Zukunft sein werde. Vor der Hand sei es in Anbetracht der guten Erfolge, welche das chirurgische Eingreifen liefere, jedenfalls am angezeigtesten, die Ovariotomie vorzunehmen. Mit Ausnahme SEMELEDER'S und BENEDIKT'S[222]) denkt heutzutage Niemand daran, Ovarialcysten mittelst des elektrischen Stromes zur Verödung und Schrumpfung zu bringen. Warum die Elektrotherapie bei Ovarialcysten erfolglos bleibt, erklären zum Theile WILLIS E. FORD'S[223]) Experimente. Er fand nämlich, dass der äussere Widerstand, den ein Uterusfibrom darstellt, kein so hoher sei, der constante Strom daher auf ein solches einwirken und consecutiv selbes zur Rückbildung bringen könne. Den gleichen Widerstand, wie ein Fibrom, stelle das reine Albumin dar. Ein Albumin dagegen gesättigt mit Chlornatrium und alkalisch reagirend stelle einen so hohen äusseren Widerstand dar, dass dieser nur durch exquisit hohe Stromstärken überwunden werden könne. Da nun die Ovarialcysten Flüssigkeiten: Albumin und Chlornatrium enthalten, so müssten, um eine elektrolytische Wirkung zu erzielen, gleichfalls excessiv starke Ströme verwendet werden. Da solche aber aus naheliegenden Gründen nicht angewendet werden können, so entfällt damit die Möglichkeit, Ovarialcysten mittelst des constanten Stromes zum Schwinden zu bringen.

Den Lupus der äusseren Genitalien behandelt GIBBONS[224]), angeblich mit Erfolg, mittelst des constanten Stromes.

Zur Entfernung zurückgebliebener Nachgeburtstheile nach vorausgegangenem Abortus bedient sich FRY[225]) gleichfalls des constanten Stromes. Er hat jene Fälle im Auge, bei denen ein Abortus stattfand, Nachgeburtstheile — Stücke der Placenta oder der Decidua — zurückbleiben, der Muttermund sich schliesst und späterhin, Wochen oder Monate danach, Metrorrhagien eintreten. Ohne Zweifel subsumirt er unter diese Fälle auch jene, die wir in die Gruppe der Deciduome einreihen. Der constante Strom zerstört nach ihm die niedere Vitalität, die diese zurückgebliebenen Nachgeburtsreste besitzen, wodurch deren Exfoliation und Expulsion erleichtert wird. Die Curette ist nach ihm hier nicht angezeigt, da sie nicht blos diese Nachgeburtsreste entfernt, sondern auch die Uterusmucosa zerstört. Er galvanisirt positiv utero-abdominal, wodurch er hämostatisch und antiseptisch einwirkt. Ausserdem vermindert er dadurch die vorhandene Congestion des Uterus. Er benützt 60—90 M.-A. starke Ströme bei einer Sitzungsdauer von 6—10 Minuten. 3—5 Sitzungen, wiederholt nach 3 bis 5 Tagen, genügen, diese Gebilde zu zerstören und herauszutreiben. Da der Uterus hierbei mangelhaft involvirt ist, so empfiehlt FRY, nachdem der constante Strom

angewendet wurde, den Uterus bipolar mittelst des Quantitätsstromes bei wenigen Interruptionen jeden zweiten Tag zu faradisiren. Um die Involution zu beschleunigen, soll ausserdem die Cervix einmal der Woche galvanopunktirt werden.[226])

Auch bei Affectionen der Mamma wird die elektrische Behandlung benützt.

Bei Galaktorrhoe soll der FARADAY'sche Strom — und zwar der Quantitätsstrom — sehr gute Resultate, seiner mechanischen Wirkung wegen, ergeben.

Bei unzureichender Milchsecretion soll gleichfalls der FARADAY-sche Strom angewendet werden, und zwar seiner stimulirenden Wirkung wegen der Intensitätsstrom, wodurch die Milchsecretion angeregt und gesteigert werden soll. BAIRD und POWELL[227]) wenden als Galactogogum die centrale Galvanisation, sowie die allgemeine Faradisation an. Zuweilen benützen sie beide Ströme in einer Sitzung oder alterniren sie mit denselben. REEVE[228]) erzielte, wenn im Verlaufe des Stillens die Milchmenge abzunehmen begann, angeblich gute Resultate mit der blossen Faradisation der Brüste. Im Beginne faradisirte er nur einmal der Woche, späterhin jeden Tag. Das Gleiche theilt JORDANIS[229]) mit.

Ueber die günstige Wirkung des constanten Stromes bei sich bildenden Tumoren berichten GARETT[230]) und JAVOROVSKY.[231]) Ersterer erwähnt, dass er bei sich bildenden Tumoren möglichst frühzeitig den constanten Strom anwende. Er setzt die beiden feuchten Elektroden an die beiden Seiten des Tumors an und lässt den Strom eine halbe Stunde wirken. Er wendet eine Stromstärke von 30 M.-A. an. Unter 186 Fällen schwand der Tumor 157 Male und blieben die Frauen weiterhin gesund. Letzterer berichtet über die gleich günstige Wirkung bei zwei Fällen.

Bei gewissen Neurosen, welche die Genitalsphäre berühren, ist die elektrische Behandlung eine sehr wirkungsvolle. Hierher zählt in erster Linie der *Pruritus vulvae.* Benützt wird ein schwacher constanter Strom und als activer, aber nicht metallischer Pol der positive seiner die Nerven beruhigenden Wirkung wegen. Einschlägige Fälle, in denen die elektrische Behandlung in kurzer Zeit dieses quälende Leiden beseitigte, theilen W. BLACKWORD[352]) und CAMPE[233]) mit. Gleich günstig ist der Behandlungseffect bei Vaginismus, wie LOMER[234]) bestätigt und ich dem aus eigener Erfahrung beistimmen kann. GAUTIER[235]) wandte bei gleichem Leiden den FARADAY'schen Strom mit Erfolg an.[236])

Literatur: [1]) Shaw, Transact. of the Obstetr. Soc. of London. 1889, XXX, pag. 248. — [3]) G. Engelmann, Transact. of the Americ. Gynecol. Soc. 1887, XI, pag. 243. — [8]) Apostoli, Lucien Carlet, *„Du traitement électrique des tumeurs fibreuses de l'utérus etc."* Paris 1884, pag. 37. — [4]) G. Engelmann, l. c. pag. 44. Shaw, l. c. — [5]) Apostoli und Laguerrière, Bigelow, *„Gynecological-Electro-Therapeutics."* London 1889, pag. XXIII. — [6]) G. Engelmann, l. c. — [7]) Inglis Parsons, Brit. Gyn. Journ. 1888, IV, pag. 76. — [8]) G. Engelmann, l. c., pag. 248 und 249. — [9]) Franklin H. Martin, Journ. of the Americ. Med. Assoc. 17. Juli 1886, pag. 61 und 24. Juli, pag. 85; C. f. G. 1887, pag. 23. — [10]) Apostoli, Carlet, l. c., pag. 35. — [11]) Rohé, Med. Recd. 22. Sept. 1888. — [12]) White, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 982. — [13]) Lapthorn Smith, Ibid. 1889, pag. 801. — [14]) Apostoli, Bigelow, l. c., pag. XXIII. — [15]) Steavenson, Transact. of the Obstetr. Soct. of London. 1889, XXX, pag. 234. Vergl. auch Brit. Med. Journ. 1888, I, 1279; I, 798. — [16]) Inglis Parsons, Brit. Gyn. Journ. 1888, IV, pag. 71. — [17]) John Shaw, l. c., pag. 243. — [18]) Apostoli, Bigelow, l. c., pag. 64. — [19]) Willis E. Ford, Transact of the Americ. Gyn. Soct. 1889, XIV, pag. 425. — [20]) Buckmaster, Brooklyn. Med. Journ. Nov. und Dec. 1888. Vergl. auch Buist, Med. Recd. März 1889. — [21]) Playfair, Bigelow, l. c., pag. 199. — [22]) Apostoli, Carlet, l. c., pag. 42. — [28]) Apostoli, Bigelow, l. c., pag. XVII. — [24]) G. Engelmann, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1887, XI, pag. 244 und *„The polar method of Electrotherapy in Gynecology."* Med. News. 14., 21, 28. Mai 1887, Sep.-Abdr., pag. 9. Bezüglich des inducirten Stromes vergl. Thevenot, Union méd. 1884, pag. 266. Davenport, Brit. Med. and Surg. Journ. 1888, II, 17. Apostoli, Bullet. gén. de Thérap. 30. April 1888; Brit. Med. Journ. 1888, I, 63. — [25]) G. Engelmann, Med. News, l. c. — [26]) Apostoli, Bigelow, l. c., pag. XVII. — [27]) Vergl. Apostoli, Gaz. de Gyn. 15. Aug. 1887. — [28]) G. Engelmann, Med. News, l. c., pag. 6. — [29]) Bröse, C. f. G. 1889. — [80]) Apostoli, Bullet. gén. de *Thérap.* Dec. 1883 und Carlet, l. c., pag. 51. — [81]) G. Engelmann, Transact. of the *Americ. Gyn.* Soct. 1887, XI, pag. 39 u. 260; Med. News. 1887, Sep.-Abdr., pag. 20. —

[32]) Franklin H. Martin, Journ. of the Amer. Med. Assoc. 15. Jan. 1887, pag. 78; Brit. Gyn. Journ. 1888, III, pag. 340; C. f. G. 1887, pag. 339. — [33]) Lapthorn Smith, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 798. — [34]) Apostoli, Bigelow, l. c, pag. 83. Vergl. auch Gaz. des Hôp. Jan. 1887. — [35]) Franklin H. Martin, Amer. Journ. of Obstetr. 1887, pag. 1102 und 1889, pag. 985. — [36]) Lapthorn Smith, Ibid. 1889, pag. 799. Vergl. auch Inglis Parsons, Brit. Gyn. Journ. 1888, IV, pag. 83 und Saulmann, C. f. G. 1890, pag. 251. — [37]) Vergl. G. Engelmann, The Med. News. 14., 21., 28. Mai 1887. — [38]) Apostoli, Progrès méd. 1883, Nr. 8; Gaz. des Hôp. 3 März 1883, Nr. 26, pag. 206; Union méd. 1884, II, pag. 709, 733; Amer. Journ. of Obstetr. 1884, pag. 897 und 1885, pag. 896; Bullet. de Thérap. 30. April 1888; Brit. Med. Journ. 1888, I, 63. Bigelow, l. c., pag. 103. — [39]) Lapthorn Smith, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 801. — [40]) Vergl. Derselbe, loc. ultimo cit., pag. 801. — [41]) G. Engelmann, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1887, XI, pag. 256. — [42]) Shaw, l. c., pag. 251. — [43]) Kleinwächter, Zeitschr. für Geb. und Gyn. XIX. — [44]) G. Engelmann, loc. ult. cit., pag. 253. — [45]) Apostoli, Carlet, l. c., pag. 42. — [46]) G. Engelmann, loc. ult. cit., pag. 253. — [47]) Apostoli, loc. ult. cit., pag. 42. — [48]) Nagel, A. f. G. 1890, XXXVIII, pag. 81. — [49]) Apostoli, Carlet, l. c., pag. 52 und Bigelow, l. c., pag. XXVI u. 41. — [50]) Apostoli, Bigelow, l. c., pag. 64. — [51]) Apostoli, loc. ult. cit., pag. 82. — [52]) Apostoli, Carlet, l. c., pag 36 und Bigelow, l. c., pag. XXXVIII. — [53]) Apostoli, Bigelow, l. c., pag. XXXIX. — [54]) G. Engelmann, loc. ult. cit., pag. 290. — [55]) Benedikt, Berliner klin. Wochenschr. 1888, Nr. 30. — [56]) G. Engelmann, loc. ult. cit. — [57]) Apostoli, Lancet. 17. Aug. 1888 und C. f. G. 1889, pag. 86. — [58]) Lapthorn Smith, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 801. — [59]) G. Engelmann, loc. ult. cit., pag. 285. — [60]) Cutter, Amer. Journ. of Obstetr. 1887, pag. 113, 253 u. 376. — [61]) Baker, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1887, IX, pag. 366. — [62]) Freeman, Journ. of the Amer. Med. Assoc. 7. März 1885, pag. 262; 24. Juli 1886 und C. f. G. 1887, pag. 25. Vergl. auch Franklin H. Martin, Amer. Journ. of Obstetr. 1888, pag. 644 und Brit. Gyn. Journ. 1888, IV, pag. 386. — [63]) G. Engelmann, loc. ult. cit. — [64]) Derselbe, loc. ult. cit., pag. 297. — [65]) Apostoli, Carlet, l. c., pag. 47. Vergl. auch Noeggerath, Berliner klin. Wochenschr. 1889, Nr. 5, 8, 9, 24, 26. — [66]) Lapthorn Smith, loc. ult. cit. — [67]) Apostoli, Bigelow, l. c., pag. 57. — [68]) G. Engelmann, loc. ult. cit. — [69]) White, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 986. — [70]) Routh, Brit. Gyn. Journ. 1888, IV, pag. 167. — [71]) G. Engelmann, loc. ult. cit., pag. 297. — [72]) Rutherford, Brit. Gyn. Journ. 1888, IV, pag. 329. — [73]) G. Engelmann, loc. ult. cit. pag. 297. — [74]) Routh, loc. ult. cit. — [75]) Baer, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 531. — [76]) White, loc. ult. cit. — [77]) Inglis Parsons, Transact. of the London Obstetr. Soct. 1889, XXX, pag. 272. — [78]) Routh, loc. ult. cit. — [79]) Lapthorn Smith, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 801. — [80]) Apostoli, Bigelow, l. c., pag. XXIX. — [81]) Ely van der Warker, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1888, XIII, pag. 262 und 1889, XIV, pag. 134. — [82]) Cutter, Amer. Journ. of Obstetr. 1887, pag. 121 und 127. — [83]) Gehrung, Ibid. 1888, pag. 820. — [84]) G. Engelmann, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1889, XIV, pag. 129. — [85]) Gehrung, loc. ult. cit. und Brit. Gyn. Journ. 1888, IV, pag. 426. — [86]) Everett, Amer. Journ. of Obstetr. 1878, pag. 59. — [87]) Byrne, Ibid. 1887, pag. 292. — [88]) Mary Putnam Jacobi, Ibid. 1888, pag. 806. — [89]) Holland, Brit. Gyn. Journ. 1888, III, pag. 521. — [90]) Rutherford, Ibid. 1888, IV, pag. 331. — [91]) Fischl, C. f. G. 1889, pag. 454 u. 651. — [92]) Prentis, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 1268. — [93]) La Torre, C. f. G. 1890, pag. 18. Vergl. auch Arch. de Tocol. 1888. — [94]) Willis F. Ford, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1889, XIV, pag. 425. Vergl. auch Med. Press of Western. New-York, April 1888. — [95]) Apostoli, Lancet. August 1888. — [96]) Pryor, Amer. Journ. of Obstetr. 1890, pag. 399. — [97]) Uter, C. f. G. 1890, pag. 209. — [98]) Franklin H. Martin, *The Satellite etc.* Ref. in Brit. Gyn. Journ. 1888, IV, pag. 489 und Journ. of the Amer. Med. Assoc. 17. Jan. 1887, pag. 78. Ref. in Brit. Gyn. Journ. 1888, III, pag. 339; C. f. G. 1887, pag. 449. — [99]) Cutter, l. c. — [100]) White, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 986. Vergl. auch Steavenson, Transact. of the Obstetr. Soct. of London. 1889, XXX, pag. 240. — [101]) Danion, Brit. Gyn. Journ. 1888, IV, pag. 384. — [102]) Steavenson, l. c. Vergl. auch Lapthorn Smith, Brit. Gyn. Journ. 1889, IV, pag. 429 und Bunt, New-York Med. Recd. 1888, XXXIV, pag. 61. — [103]) Franklin H. Martin, Amer. Journ. of Obstetr. 1888, pag. 643. — [104]) Hewson Bradford, Ibid. 1889, pag. 523. — [105]) Fancourt Barnes, Brit. Gyn. Journ. 1888, IV, pag. 171. — [106]) Burford, Ibid. 1888, IV, pag. 169. — [107]) Rutherford, Ibid. 1888, IV, pag. 327. — [108]) James R. Chadwick, Transact. of the Amer. Gyn. Soct. 1889, XIV, pag. 130. — [109]) Uter, C. f. G. 1890, pag. 209. — [110]) Apostoli, Bigelow, l. c., pag. 55. — [111]) Cutter, l. c. — [112]) Howard Kelly, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1890, XIV, pag. 130. — [113]) Theophilus Parvin, Ibid. 1889, XIII, pag. 276. — [114]) Freeman, Amer. Journ. of Obstetr. 1887, pag. 290 und New-York Med. Journ. 7. März 1885, pag. 262 und Journ. of the Amer. Med. Assoc. 24. Juli 1886. — [115]) J. R. Chadwick, Transact. of the Amer. Gyn. Soct. 1887, XI, pag. 36. — [116]) Playfair, Lancet. Juli 1887. — [117]) Munde, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1889, XIV, pag. 136. — [118]) Ely van de Warker, l. c. — [119]) Playfair, Transact. of the Obstetr. Soct. of London. 1889, XXX, pag. 270. Vergl. noch bezüglich der *Gefahren bei der Elektropunktur:* Franklin H. Martin, Transact. of the Amer. Gyn. Soct.

1888, XIII, pag. 262. — [120]) Apostoli, Die wichtigsten seiner Publicationen über die elektrische Behandlung der Myome des Uterus sind folgende: Rev. de Thérap. Dec. 1881; Gaz. des Hôp. 3. März 1883, Nr. 26, pag. 206; Bullet. gén. de Thérap. Nov. 1882 und Dec. 1883; Progr. méd. 1883, Nr. 8; Amer. Journ. of Obstetr. 1884, pag. 896, 1097, 1202; Union méd. 1884, II, pag. 70, 9, 733; C. f. G. 1884, pag. 564, 596; Arch. de Tocol. Aug. 1885; Gaz. des Hôp. 1886, Nr. 124, 125; C. f. G. 1887, pag. 547; Union méd. 16. und 19. Oct. 1886; Progr. gin. Valencia 1886/87, II, pag. 440; Amer. Journ. of Obstetr. 1887, pag. 1059; Brit. Med. Journ. Oct. 1887; The Med. Recd. 8. Sept. 1888; Gaz. des Hôp. Jan. 1887; Lancet. Aug. 1888; C. f. G. 1889, pag. 85; Nouv. Arch. d'obstetr. 1888; Brit. Med. Journ. 1888; Arch. de Tocol. Jan., Febr. und Nov. 1889; *„L'Electr. en Gyn.“* Rep. un. d'obstetr. et de Gyn. 1888, pag. 481. Ausserdem Carlet, l. c. und einzelne Abschnitte in Bigelow, l. c. Vergl. noch: Cholmogoroff, Z. f. G. u. G. 1889, XVII, pag. 187. Lucas Championnière, Gaz. des Hôp. 1890, Nr. 21, pag. 195. Temesvari, C. f. G. 1890, pag. 464. — [121]) G. Engelmann, Brit. med. Journ. Juli 1887; Cour. of Med. März, April 1887; Philad. Med. Times. 14., 21. und 28. Mai 1887; Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1887, XI, pag. 207 und 1888, XIII, pag. 327; Z. f. G. u. G. 1888, XV, pag. 198. — [122]) Franklin H. Martin, Journ. of the Amer. Med. Assoc. 7. Juli 1886, pag. 61, 24. Juli, pag. 85; C. f. G. 1887, pag. 23; Chicago Med. Journ. and Ex. 1887, pag. 34; Amer. Journ. of Obstetr. 1887, pag. 881 u. 1102; Journ. of the Americ. Med. Assoc. 15. Jan. 1887, pag. 78; Amer. Journ. of Obstetr. 1888, pag. 643; The Journ. of the Americ. Med. Assoc. 1888, X, pag. 660; The Satellit of the Annual of the Univ. Med. Sct.; Brit. Gyn. Journ. 1888, III, pag. 339 und IV, pag. 489; C. f. G. 1888, pag. 585; Journ. of the Amer. Med. Assoc. 5. Jan. 1889. — [123]) Sir Spencer Wells, Med. Recd. 9. Juni 1888, pag. 625; Annal. of Gyn. I, 9, pag. 394; Wiener klin. Wochenschr. 1888, 9, 10; Brit. Med. Journ. 1888, 1428, pag. 995. Vergl. auch Bigelow, Lancet. 1888, II, 1221. Blackwood, Philad. Med. and Surg. Rep. LVIII, 14, pag. 429. Grandin, New-York Recd. 1888, XXXIV, pag. 204. Hulbert, St. Louis Med. Courr. XX, 175. — [124]) Thomas Keith, Brit. Med. Journ. Dec. 1887 und 8. Juni 1889; Edinb. Med. Journ. 1888; Conc. méd. 1888, Nr. 1; *„Introd. to the treat. of dis. Galvan. etc.“* London 1889. — [125]) Lawson Tait, Brit. Med. Journ. 1887, II, pag. 1076, 1359. — [126]) Bantock, Transact. of the Obstetr. Soct. of London. 1889, XXX; Sitzung vom 6. und 21. Juli 1888, pag. 260 u. ff. — [127]) Champneys, eod. loc. — [128]) Galabin, eod. loc. — [129]) Williams, eod. loc. — [130]) Emmet, Amer. Journ. of Obstetr. März 1887. — [131]) Wylie, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1889, XIV, pag. 117. — [132]) Johnson Alloway, eod. loc. pag. 516. — [133]) Baer, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 531. Bezüglich der elektrischen Behandlung der Uterusfibrome vergl. schliesslich noch folgende Publicationen: Freeman, New-York Med. Journ. 1884, pag. 262. Cadet, *„Trait. des Tum. fib. etc.“* Paris 1884. Picinini, Annal. di Ostetr. 1885. Webb, Brit. Med. Journ. 1887, I, pag. 1017, 1209 u. pag. 1329; Canad. Med. Recd. Febr. 1887. Thomas Savage, Lancet. 23. Juli 1887, pag. 158. Thomas Keith, Brit. Med. Journ. 1887, pag. 1257. Steavenson, Ibid. 1887, II, pag. 702. Tivy, Ibid. 1888, I, pag. 1376. Werner, Amer. Journ. of Obstetr. 1888, pag. 384. Mc. Ginnis, New-York Med. Journ. 4. Febr. 1888; Redact.-Artic. Brit. Med. Journ. Juli, Oct. 1887. A. Vict. Scott, Amer. Journ. of Obstetr. 1888, pag. 270. James Stirton, Glasgow. Med. Journ. Juni 1888. Bergesio, Osserv. Torin. 1888, 1—9; Gaz. med. di Torino. 1888, Nr. 1. Robson, Brit. Med. Journ. 1888, I, pag. 1065. Brown, Maryland Med. Journ. 29. Juni 1888, pag. 539. Carpenter, New-York Med. Recd. 1888, 34, 20, 12. R. F. Smith, Brit. Med. Journ. 1888, I, 1376. Delétang, Sem. méd. 28. Nov. 1888 und Nouv. Arch. d'Obstetr. et de Gyn. 1888, 12. Playfair, Lancet. Juli 1888, pag. 103. Rapin, Elektrotherap. 8. Aug. 1888. Halliday Croom, Amer. Journ. Dec. 1888. Keith and Skene, *„Elect. in the treat. of ut. tum.“* London 1889. Championnière et Danion, Bullet. de la Soc. de Chir. Paris 1889, 6. Bigelow, Med. News. 1889, 20. Aveling, Brit. Med. Journ. 1889, 1482. Skene Keith, Brit. Gyn. Journ. 1889, IV, pag. 373; Edinb. Med. Journ. Febr. 1888. Satonski, Med. Rundschau. Russisch. 1889, Nr. 11; C. f. G. 1890, pag. 327. — [134]) Apostoli, Amer. Journ. of Obstetr. 1884, pag. 1202; Compt. rend. 1884, pag. 141; C. f. G. 1884, pag. 596; Bullet. gén. de Thérap. 15. Juni 1885; Arch. de Tocol. Juni 1885; North-West Lancet. 1886—1887, pag. 23 und 24; Union méd. Oct. 1886; Brit. Med. Journ. 19. Nov. 1887; Med. Recd. Philadelphia 1887, II, pag. 436; Bullet. gén. de Thérap. 1887, CXIII, Hft. 6; C. f. G. 1888, pag. 496; Brit. Gyn. Journ. 1888, III, pag. 594. Bigelow, l. c., pag. 114. Apostoli-Webb, Brit. Med. Journ. 1887, II, pag. 1094; North-West Lancet. 1886—1887, pag. 83 und 441. Vergl. auch Henry Lloyd, Brit. Gyn. Journ. 1887, II, pag. 576. Elder, Brit. Med. Journ. 1887, pag. 369 und 387. Nagel, C. f. G. 1889, pag. 279 und A. f. G. 1890, XXXVIII, pag. 81. Bovee, Journ. of the Americ. Med. Assoc. 1889, 15. Mc. Clure, *„On state electr. etc.“* London 1889. — [135]) G. Engelmann, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1887, XI, pag. 22.. — [136]) Derselbe, loc. ult. cit. — [137]) Apostoli, Bigelow, l. c., pag. 119. Vergl. auch Henry Lloyd, Journ. of the Americ. Med. Assoc. Ref. in Brit. Gyn. Journ. 1887, III, pag. 576. — [138]) G. Engelmann, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1887, XI, pag. 298 und 1888, XIII, pag. 336. — [139]) Franklin H. Martin, Journ. of the Americ. Med. Assoc. 17. und 24. Juli 1886. — [140]) Orthmann, C. f. G. 1889, pag. 1888. — [141]) Grandin, Amer. Journ. of Obstetr. 1887, pag. 409. — [142]) Apostoli, Bigelow, l. c., pag. 120. — [143]) G. Engel-

mann, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1888, XIII, pag. 336. — [144]) Apostoli, Bigelow, l. c., pag. 125; Journ. of the Americ. Assoc. 7. Mai 1887, pag. 524; *„Sur un nouv. trait. de la métrite chron. etc.“* Paris 1887; Amer. Journ. of Obstetr. 1887, pag. 111. Vergl. ausserdem: Gibbons, Practitioner. Mai 1889. Loewenthal, Amer. Journ. of Obstetr. 1886, pag. 197. Ménier, Gaz. de Gyn. Febr. 1886; Amer. Journ. of Obstetr. 1886, pag. 1228. — [145]) G. Engelmann, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1887, XI, pag. 306 und 1888, XIII, pag. 335. — [146]) Grandin, Amer. Journ. of Obstetr. 1887, pag. 406. — [147]) Lapthorn Smith, Ibid. 1888, pag. 561. — [148]) White, Ibid. 1889, pag 983. — [149]) Apostoli, Bigelow, l. c., pag. 148. — [150]) Ménier, Gaz. de Gyn. Febr. 1886. Ref. in Amer. Obstetr. Journ. 1886, pag. 1228. Vergl. ausserdem: Moebius, Deutsche med. Wochenschr. 1880, Nr. 26. Walcher, C. f. G. 1885, pag. 209. Loewenthal, C. f. G. 1885, pag. 1890. — [151]) Grandin, Bigelow, l. c., pag. 162 und Amer. Journ. of Obstetr. 1887, pag. 407. Vergl. auch Apostoli, Progr. méd. 1881, Nr. 18. — [152]) Rockwell, Amer. Syst. of Gyn. New-York Med. Journ. 1887, 54; Med. Recd. 1884, pag. 60 und Bigelow, l. c., pag. 164. — [153]) G. Engelmann, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1887, XI, pag. 331. — [154]) Lapthorn Smith, Amer. Journ. of Obstetr. 1888, pag. 561. — [155]) Apostoli, *„Sur un nouv. trait. de la metr. chron. etc.“* Paris 1887; Amer. Journ. of Obstetr. 1887, pag. 111; Journ. of the Americ. Med. Assoc. 7. Mai 1887, pag. 524. Ref. in C. f. G 1887, pag. 795. Vergl. auch Elsasser, Berliner klin. Wochenschr. 1886, Nr. 51. — [157]) G. Engelmann, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1887, XI, pag. 329; 1888, XIII, pag. 335. — [158]) Arnauld, Thèse de Paris. 1884. — [159]) Apostoli, Bigelow, l. c., pag. 151. Vergl. auch Franklin H. Martin, Journ. of the Americ. Med. Assoc. 17. und 24. Juli 1886, pag. 61, 85 und Drage, eod. loc. pag. 242. — [160]) Steavenson, Transact. of the Obstetr. Soct. of London. 1889, XXX, pag. 355. — [161]) Apostoli, Bigelow, l. c., pag. 159. — [162]) G. Engelmann, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1887, XI, pag. 329. — [163]) Grandin, Amer. Journ. of Obstetr. 1887, pag. 407. — [164]) Kleinwächter, Z. f. G. u. G. 1889, XVII, pag. 56. — [165]) Rockwell, New-York Med. Journ. Jan. 1887. — [166]) Munde, Amer. Journ. of Obstetr. 1885, pag. 1245. — [167]) Orthmann, C. f. G. 1889, pag. 188. — [168]) Wylie, „The Americ. Syst. of Gyn.“ Vergl. auch Bigelow, l. c., pag. 161. — [169]) G. Engelmann, loc. ult. cit., XIII, pag. 320. — [170]) Rockwell, New-York Med. Journ. Jan. 1887. — [171]) Playfair, Lancet. Juli 1888, pag. 103; C. f. G. 1888, pag. 718. — [172]) Saulmann, C. f. G. 1890. — [173]) Orthmann, C. f. G. 1889, pag. 188. — [174]) Nagel, A. f. G. 1890, XXXVIII, pag. 116. — [175]) Apostoli, Bigelow, l. c., pag. 160. — [176]) G. Engelmann, loc. ult. cit., 1887, XI, pag. 320. — [177]) Onimus, Arch. gén. de Méd. Jan. 1883. — [178]) Rockwell, loc. ult. cit. — [179]) Playfair, Lancet. Juli 1888, pag. 103. Vergl. auch Brit. Med. Journ. Nov. 1887. — [180]) Bunts, Med. Recd. 21. Juli 1888. — [181]) G. Engelmann, loc. ult. cit. 1887, XI, pag. 315 und 1888, XIII, pag. 333. — [182]) Fry, Amer. Journ. of Obstetr. 1888, pag. 40. — [183]) Steavenson, Transact. of the Obstetr. Soct. of London. 1889, XXX, pag. 238. Vergl. auch C. f. G. 1889 pag. 275. — [184]) Routh, Transact. of the Obstetr. Soct. of London. 1889, XXX, pag. 278. Vergl. ausserdem noch: Bayer, C. f. G. 1889, pag. 736 und Bunts, Med. Recd. 21. Juli 1888. Letztere Arbeit enthält die reichlichsten Literaturangaben. — [185]) Nagel, A. f. G. 1890, XXXVIII, pag. 119. — [186]) Munde, Amer. Journ. of Obstetr. 1885, pag. 1248. — [187]) Rockwell, New-York Med. Journ. Jan. 1887. — [188]) Grandin, Bigelow, l. c., pag. 164. — [189]) Munde, loc. ult. cit., pag. 1246. — [190]) Tripier, *„Electrol. méd.“* 3. édit. Paris 1885. — [191]) G. Engelmann, Cour. of Med. März, April 1887 und Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1887, XI, pag. 326. — [192]) G. Engelmann, Obstetr. Gaz. April 1887. — [193]) Bergesio, Gaz. med. 1888, Nr. 1. — [194]) Rockwell, „Amer. Syst. of Gyn. etc.“ — [195]) Lapthorn Smith, Amer. Journ. of Obstetr. 1888, pag. 561. — [196]) William Taylor, Ibid. 1889, pag. 428. — [197]) Nagel, A. f. G. 1890, XXXVIII, pag. 106. — [198]) Bigelow, loc. ult. cit., pag. 165. Vergl. ausserdem noch: Apostoli, Brit. Med. Journ. 19. Nov. 1887. Grandin, New-York Med. Journ. 1888, XL, VII, pag. 701. Henry Lloyd, Brit. Gyn. Journ. 1887, II, pag. 576 und Clemens, Allgem. med. Zeitg. 1887, pag. 1477. — [199]) Apostoli, Arch. de Tocol. Juni und Nov. 1885; Bullet. gén. de Thérap. 30. April 1888; Journ. of the Americ. Med. Assoc. 27. Juli 1889, pag. 109; Amer. Journ. of Obstetr. 1889. pag. 751; C. f. G. 1889, pag. 763. Bigelow, l. c., pag. 102. Vergl. auch Alice Hall, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 1254. — [200]) Grandin, Ibid. 1887, pag. 406. — [201]) G. Engelmann, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1887, XI, pag. 311. — [202]) Lapthorn Smith, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 805. — [203]) Hulbert, The Obstetr. Gaz. Ref. in Brit. Gyn. Journ. 1888, IV, pag. 422. — [204]) Lapthorn Smith, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 809. — [205]) Bradford, Ibid. 1889, pag. 523. — [206]) Lee, Ibid. 1887, pag. 411. Bezüglich der elektrischen Behandlung bei Oophoritis vergl. noch: Bröse, C. f. G. 1889, pag. 737. — [207]) Apostoli, Bullet. gén. de Thérap. 30. Sept. 1887; Brit. Med. Journ. Juli und Nov. 1887; Nouv. Arch. d'Obstetr. et de Gyn. 1888, 86; Progr. gin. Valencia 1888, III, 20—24; Journ. of the Americ. Med. Assoc. 27. Juli 1889, pag. 109; Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 751; C. f. G. 1889, pag. 763. Bigelow, l. c., pag. XXXI und pag. 107. Vergl auch Alice Hall, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 1254 und Terrier, Arch. de Tocol. Ref. in Brit. Gyn. Journ. 1889, V, pag. 307 und Goelet, New-York Med. Journ. 1889, 23. — [208]) Apostoli, Brit. Med. Journ. 1888, I, pag. 990. — [209]) Majo Robson, Lancet. Aug. 1888, pag. 363. —

[210]) Apostoli, Arch. de Tocol. Nov. 1885; Amer. Journ. of Obstetr. 1886, pag. 448. Bigelow, l. c., pag. 113. — [211]) G. Engelmann, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1888, XIII, pag. 339. — [212]) Alice Hall, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 1254. — [213]) Inglis Parsons, Alice Hall, l. c. — [214]) Lapthorn Smith, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 808. — [215]) Gibbons, Transact. of the Obstetr. Soct. of London. 1889, XXX, pag. 241. — [216]) Steavenson, Ibid. 1889, XXX, pag. 241. — [217]) Bezüglich der älteren Literatur, betreffend die elektrische Behandlung der Ovarialcysten vergleiche den Abschnitt „Die Krankheiten der Ovarien" von R. Olshausen. Stuttgart 1886 in Billroth-Lücke's „Handbuch der Frauenkrankheiten", pag. 208. — [218]) Alice Hall, l. c. — [219]) Apostoli, Bigelow, l. c., pag. 106 und Brit. Med. Journal. Juli 1887. — [220]) Munde, Transaction of the Americ. Gyn. Soct. 1878, II, pag. 348. — [221]) Semeleder, Amer. Journ. of Obstetr. 1882, pag. 513. — [222]) Benedikt, Berliner klin. Wochenschr. Febr. 1889. — [223]) Willis E. Ford, Transact. of the Americ. Gyn. Soct. 1889, XIV, pag. 434. — [224]) Gibbons, Transact. of the Obstetr. Soct. of London. 1889, XXX, pag. 242. — [225]) Fry, Amer. Journ. of Obstetr. 1888, pag. 573. — [226]) Die ältere Literatur über die Anwendung des elektrischen Stromes bei Agalaktie findet sich gesammelt in Erb's bekanntem Werke über die Elektrotherapie. — [227]) Baird und Powell, Amer. Journ. of Obstetr. 1884, pag. 1129. — [228]) Reeve, Ibid. 1885, pag. 247. — [229]) Jordanis, Bullet. gén. de Thérap. Ref. in Brit. Gyn. Journ. 1888, III, pag. 437. — [230]) Garett, Amer. Journ. of Obstetr. 1887, pag. 1104. — [231]) Javorovsky, Gaz. lek. 1889, IX, 40. Ref. in Schmidt's Jahrb. 1890, CCXXVI, pag. 46. — [232]) Blackwood, Polyclinic. 1885, Nr. 9. — [233]) v. Campe, C. f. G. 1887, pag. 521. — [234]) Lomer, Ibid. 1889, pag. 869. — [235]) Gautier, Brit. Gyn. Journ. 1888, III, pag. 138. — [236]) Vergl. noch ferner bezüglich der Gynäko-Elektrotherapie folgende Publicationen: Apostoli, Amer. Journ. of Obstetr. 1887, pag. 1059 und Lancet. 1888. Bigelow, Amer. Journ. of Obstetr. 1889, pag. 639. Elder, Brit. Gyn. Journ. 1888, III, pag. 579. Wesley Bower, Ibid. 1890, I, pag. 230. Andrew Graydon, Med. News. 25. Juli 1887. Thomas Savage, Lancet. 23. Juli 1887, pag. 158. Taylor, Birmingh. Med. Recd. 1887, 61—66. Kirmisson, Bullet. méd. Paris 1888, II, pag. 1123. Massey, Philad. Med. Times. 1887—1888, XVIII und 1889—1888, XIX. Conrad, Correspondenzbl. f. Schweiz. Aerzte. 1894, pag. 190. Brivoc, Arch. de Tocol. 1890, I. Davenport, Brit. Med. Journ. 1888, pag. 397. Mc. Glimis, New-York Med. Recd. 1888, pag. 121. Skene Keith, Brit. Med. Journ. 5. Dec. 1887; Edinb. Med. Journ. Febr. 1888. Everet, New-York Med. Journ. 18. April 1885, pag. 438. Mann, „*A System of Gynec. by Americ. Auth.*" 1887. Bradford, Annal. of Gyn. Jan. 1889. Die ältere Literatur findet sich bei Bayer, Z. f. G. u. G. 1884, XI, pag. 124.

Kleinwächter.



Berichtigung.

In dem Artikel „Spital“ von Prof. Dr. Boehm, Band XVIII, pag. 576, Zeile 6 von oben lies: **Bechem** statt **Becherm.**

Verzeichniss

der im einundzwanzigsten Bande enthaltenen Artikel.

Nachträge und Ergänzungen.

Anmerkung. Ein ausführliches Sachregister folgt am Schlusse des Werkes.

Druck von Gottlieb Gistel & Comp., Wien, Stadt, Augustinerstrasse 12.







